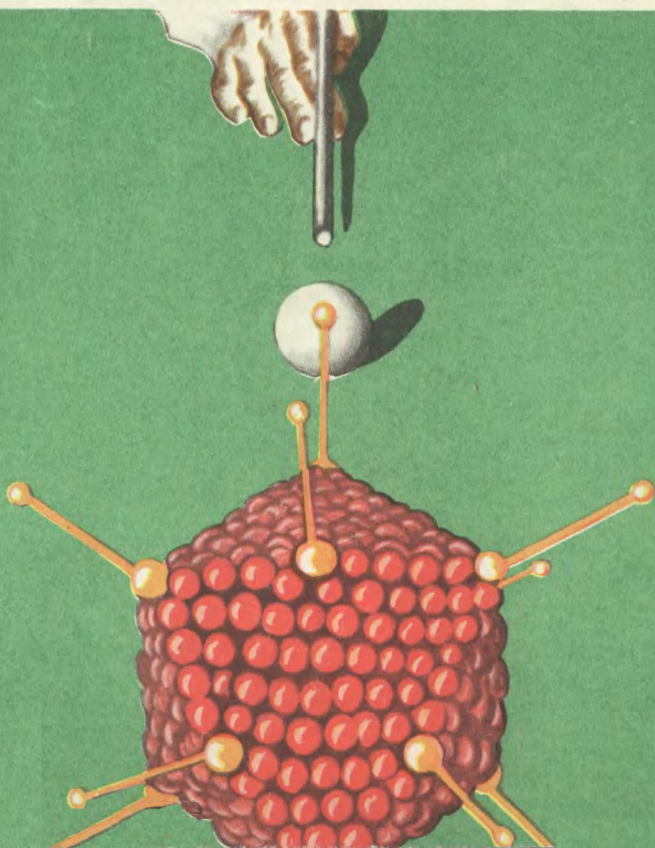


ЗНАНИЕ

НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ **9**
ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВЬЯ 1978

В. Н. ЯГОДИНСКИЙ

ПРОФИЛАКТИКА ГРИППА

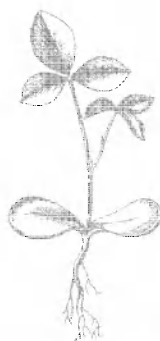


НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет здоровья
№ 9, 1978 г.
Издается ежемесячно с 1964 г.

В. Н. ЯГОДИНСКИЙ

Профилактика гриппа

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1978



Scan AAW

55. 142
Я 30

Ягодинский В. Н.

Я30 Профилактика гриппа. М., «Знание», 1978.

96 с. (Нар. ун-т. Фак. здоровья, 9. Издается ежемесячно с 1964 г.).

Сегодня нет другой инфекции, которая имела бы столь массовое распространение, как грипп. В чем причина широкого распространения и периодических эпидемий гриппа и сходных с ним заболеваний? Какие существуют средства и методы их профилактики и лечения? И наконец, каковы перспективы борьбы с этими инфекциями? На эти вопросы отвечает автор брошюры.

Брошюра рассчитана на широкий круг читателей.

51003

55.142
616М

Редактор Б. В. САМАРИН

© Издательство «Знание», 1978 г.

Введение

В далекие времена голландские садовники сумели вырастить тюльпаны, окрашенные в пунцовый цвет с причудливыми крапинками. Весь мир завидовал им и пытался узнать, как можно достичь такого чуда. Но голландцы за «семью замками» скрывали секреты искусства цветоводства. В дальнейшем оказалось, что секрета они не знали и сами: творцами необычайной красоты являлись вирусы.

Итак, чудо природы вызывается болезнетворными агентами. В 1892 году русский ученый Д. И. Ивановский, изучая мозаичную болезнь табака, открыл новый мир микроорганизмов — фильтрующиеся вирусы. После него ученые стали все больше интересоваться вирусами и доказали, что они способны поражать не только растения, но животных и человека. К вирусным заболеваниям человека относятся: корь, паротит (свинка), полиомиелит, оспа, клещевой энцефалит, бешенство, краснуха и многие другие болезни.

В настоящее время насчитывается более 500 болезнетворных вирусов, и самыми распространенными среди них являются вирусы гриппа и острых респираторных заболеваний. Недаром для многих из нас слово «вирус» зачастую ассоциируется со словом «грипп».

Проблема вирусных болезней и, в частности, гриппа превратилась сейчас в одну из самых значительных не только для здравоохранения и биологической науки, но и человеческого общества в целом. Эта проблема названа среди первоочередных и в недавно принятом постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению народного здравоохранения».

Меры по усилению борьбы с гриппом предпринимаются уже давно. Исследованием гриппозной инфекции в нашей стране издавна занимаются в целом ряде институтов, а в 1965 году в Ленинграде открыт еще один — Всесоюзный научно-исследовательский институт гриппа, призванный координировать все работы по профилактике острых респираторных заболеваний и гриппа в СССР.

Чем же вызвана такая озабоченность состоянием дел по профилактике гриппа?

Ни при каких других инфекциях не регистрируется столь высоких цифр заболеваемости, как при гриппе и острых респираторных заболеваниях. В отдельные годы эти инфекции поражают до 30% населения. В период эпидемии число больных гриппом в нашей стране достигает иногда миллиона в день!

Разумеется, это не только нарушает нашу повседневную жизнь, но и сказывается на ритмике производства. В СССР, по данным ВЦСПС, гриппом и гриппоподобными инфекциями ежегодно в среднем болеют около 20 миллионов рабочих и служащих с потерей примерно 100 миллионов человеко-дней. Это сопоставимо с остановкой промышленного и сельскохозяйственного производства Сибири и Дальнего Востока на неделю. Представьте себе, что на протяжении недели не работают шахты Кузбасса, нефтяные скважины Тюмени, академгородок Новосибирска, хлебоборобы Сибири и рыбаки Дальнего Востока! Таковы экономические потери от гриппа.

Но разве можно только деньгами оценить вред, наносимый инфекциями здоровью людей! В периоды гриппозных эпидемий смертность населения повышается на 15%. Сильно страдают от гриппа дети, у которых инфекция нередко осложняется воспалением легких, а иногда и мозга.

Почему же при современном развитии медицинской науки человечество не может избавиться от такого опасного заболевания? Ведь удалось же в Советском Союзе победить оспу и чуму, дифтерию и полиомиелит! И многие другие инфекции отступили под натиском вакцин, сывороток, антибиотиков и различных санитарно-гигиенических мероприятий.

Неужели не существует подобных средств борьбы против гриппа и острых респираторных заболеваний? Да, существуют вакцины, сыворотки и химиотерапевтические препараты против гриппа. Разработаны методы индивидуальной и коллективной профилактики. Однако с возникновением каждой новой вспышки медикам приходится искать ответы на все новые вопросы. Один из таких вопросов — природа изменчивости

вируса гриппа. Если бы периодически не возникали антигенно отличные варианты вируса, профилактика гриппа могла бы быть решена, скажем, посредством вакцинации людей. Но поскольку происходит постоянная смена биологических свойств циркулирующих вирусов, то созданная, скажем, против одной формы вируса вакцина становится неэффективной, так как появляется новая форма. Поэтому решение проблемы гриппа оказывается связанным не только с разработкой сугубо медицинских вопросов, но и с развитием фундаментальных отраслей биологии, в частности генетики вирусов.

Заболевание гриппом носит глобальный характер. Его эпидемии за короткие сроки охватывают одну страну за другой, один континент за другим. Требуется четкая система слежения за развитием эпидемии, за появлением измененных вариантов вируса, наконец, за состоянием иммунологической структуры населения по отношению к разным вирусам гриппа в различных частях земного шара. Естественно, что решение таких задач возможно лишь в рамках широкого международного сотрудничества.

Таким образом, существует много трудностей в профилактике гриппа, и все же практика здравоохранения уже располагает определенным набором средств и методов борьбы с острыми респираторными инфекциями и гриппом. Нередко предотвращение заражения зависит от своевременного и правильного применения этих методов и средств не только врачами, но и каждым из нас. Много решает конкретная обстановка: как мы поведем себя в соседстве с больным, какие меры предпримем, чтобы уберечь себя и окружающих от заболевания, и, наконец, насколько мы знакомы с основными правилами и способами профилактики и лечения гриппа. Не секрет, что зачастую, особенно в начале заболевания, больные гриппом не обращаются за медицинской помощью, пытаясь излечиться домашними средствами. Нужно четко себе представлять, какие из этих средств действительно окажут помощь, а какие могут и повредить, если не пользоваться назначениями врача.

За последние годы появились некоторые новые и усовер-

шенствованы старые средства и методы борьбы с гриппом. В основу их положены современные достижения в изучении вируса и противогриппозного иммунитета, последние данные эпидемиологии и химиотерапии гриппа. Обо всем этом и пойдет разговор в брошюре.

Хроника гриппозных нашествий

Ранней осенью 1889 года в медицинское управление русской армии поступило тревожное сообщение из одного дальнего гарнизона, расположенного в казахских степях. Повальное заболевание, говорилось в докладе, охватило весь гарнизон. Болеют все солдаты и местное население. Уже похоронено несколько человек. Казахи называют болезнь гангей, или китайской лихорадкой...

Через несколько дней такие же сообщения поступили из гарнизонов, расположенных на Волге, а к декабрю 1889 года эпидемия охватила всю Россию, перешла ее границы и поразила Европу, где болезнь уже получила название русской лихорадки. Впрочем, не везде. В Польше ее называли «хрипп» или «хрипка», а во Франции — «гриппе», что в переводе означает «схватывать». Отсюда, по-видимому, и пошло современное наименование гриппа. Правда, в некоторых странах эту болезнь издавна и до сих пор именуют инфлюэнцей — от латинского «вторгаться».

Действительно, грипп внезапно вторгается и быстро охватывает целые континенты. Во всемирную эпидемию (пандемию) гриппа 1889—1890 годов переболело 50 % населения земного шара. Затем 30 лет наблюдалось относительно затишье, но в 1918 году, по-видимому, снова из Китая началось следующее вторжение гриппа. Инфекция вначале проникла в Америку, откуда с американскими солдатами перекочевала в Европу. Однако в связи с военным положением многие страны скрывали истинные размеры эпидемий, и только нейтральная Испания первой оповестила о гриппе, откуда и пошло тогдашнее наименование болезни — «испанка».

Гриппу и раньше давали различные названия в зависимости от его интенсивности распространения и тяжести клинического течения на той или иной территории. Особенно характерна в этом отношении так называемая «английская потница». У нее были все признаки современного гриппа, однако смертность была исключительно высокой и в отдельные годы достигала 90 на каждую сотню заболевших. Болезнь получила свое наименование не только потому, что впервые была описана в Англии в конце XV века, но и потому, что сопровождалась резким повышением температуры, ознобом и обильным потом.

Но не будем касаться столь давней истории, заметим только, что еще в Древнем Египте время от времени возникали эпидемии, сопровождавшиеся лихорадкой и сильным насморком, которые могли бы быть отнесены к гриппу. Эти эпидемии были настолько регулярны, что древним египетским жрецам пришлось учредить культ специального бога насморка — Тота. Дошедшие до нас статуэтки этого божества отличаются огромным носом, вероятно, символизирующим последствия хронического ринита.

И в последующие времена грипп достигал такой тяжести, что оказывался по своим последствиям не менее опасным, чем оспа, чума или холера.

Так, пандемия 1918 года носила жесточайший характер: она унесла с собой не менее 20 миллионов человеческих жизней — в 5 раз больше, чем погибло от всех видов оружия на фронтах первой мировой войны!

С 20-х годов нашего века грипп несколько «смягчил» свой характер, продолжая, однако, периодически повторяться в среднем через 2—3 года. Более крупные эпидемии возникали через 5—6 лет. Наиболее грозная из них была в 1957 году, когда переболело $\frac{2}{3}$ населения Земли и погибло не менее 1 миллиона человек. Она опять началась в Китае, откуда перебросилась в страны Тихоокеанского побережья и затем захватила практически все государства мира. В некоторых местах заболеваемость за короткие сроки достигала таких размеров, что из-за болезни обслуживающего персонала возникали пере-

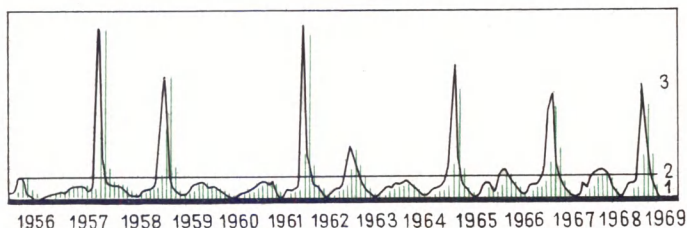
бои движения транспорта, закрывались магазины и мелкие предприятия.

В СССР волна гриппа началась весной-летом 1957 года, но особого подъема достигла осенью, когда заболеваемость в десятки раз превысила показатели предыдущего, 1956 года.

Казалось бы, после такой крупной пандемии должен был наступить длительный перерыв, как это наблюдалось в прошлом. Однако уже в 1959 году пандемия началась с новой силой и по своей интенсивности не уступала предыдущей. В 1960 году все континенты были свободны от гриппа, но в конце 1961 — начале 1962 года земной шар вновь охватила гриппозная эпидемия. Таким образом, каждый из нас теперь уже оказался невольным свидетелем нескольких пандемий гриппа. В прошлом же на протяжении жизни одного поколения, как правило, встречалось не более одной пандемии подобного масштаба. Что это, временное наступление инфекции, за которым можно ожидать спад, или в дальнейшем грипп будет усиливать свое распространение?

Обратимся к графику, показывающему изменения заболеваемости гриппом в СССР за период 1956—1969 годов (рис. 1). На графике видны регулярные сезонные волны гриппа, которые в неблагоприятные по гриппу годы отличаются резкими пиками. Если в межэпидемические годы заболеваемость осенью и

Рис. 1.¹ Заболеваемость гриппом в СССР за 1956—1969 годы: 1 — в межэпидемический период; 2 — в осенне-зимний сезон; 3 — во время эпидемий



зимой примерно в 2 раза выше ее уровня в весенне-летний период, то при эпидемических вспышках число больных подскакивает в десятки раз по сравнению с обычным уровнем. Как видно из графика, последние годы оказываются менее благополучными по гриппу по сравнению с началом нашего столетия.

С чем это может быть связано?

Каждый эпидемический пик, каждая эпидемия и пандемия имеют свои особенности в зависимости от вызвавшего их возбудителя. Если с 1947 года на земном шаре циркулировал вирус гриппа А-1, то в 1957 году на смену ему пришел совершенно новый вирус А-2, а в 1968 году пандемия гриппа была вызвана вирусом А-2 (Гонконг).

Кроме вирусов гриппа типа А, существуют еще вирусы типов В и С. Например, в эпидемиях гриппа 1959, 1961, 1967, 1972 годов, кроме вирусов различных подтипов А, участвовали и вирусы В, что находило свое отражение в продолжительности развития эпидемической волны и самом течении заболевания у людей.

В частности, наблюдались существенные различия в возрастном составе заболевших гриппом. Хотя считается, что гриппу «все возрасты покорны», однако в разные эпидемии число заболевших из отдельных возрастных групп различно. Так, в пандемию 1918—1919 годов болели преимущественно дети и молодежь, а в эпидемии 1920—1930 годов в ряде городов и стран преобладала заболеваемость среди старших возрастных групп. В Ленинграде, например, в эпидемию 1936 года 82% заболеваний регистрировалось среди людей в возрасте от 30 до 60 лет. В послевоенные годы снова преимущественное распространение гриппа наблюдалось, как правило, среди детей.

Некоторые ученые обращают внимание даже на различную заболеваемость мужчин и женщин. Например, в 1889 году мужчины заболевали в 3 раза чаще, чем женщины, а в пандемию 1918 года, наоборот, женщины составляли большую часть заболевших гриппом. Не исключено, что это связано не столько с особенностями восприимчивости мужского и женского орга-

низма к гриппу, сколько с демографическим составом населения в отдельных возрастных группах в разные годы. В самом деле, в 1918—1919 годах большая часть мужского населения была в армии, поэтому медицинские наблюдения основывались преимущественно на женских контингентах населения. Отсюда и могли возникать подобные разноречивые данные.

Наряду с этим существуют несомненные различия в распространении гриппа в разные годы среди различных слоев населения. Бесспорной является неодинаковая заболеваемость гриппом и острыми респираторными инфекциями в разных коллективах и на различных предприятиях в зависимости от условий труда и быта.

Следует подчеркнуть, что весьма существенную часть общей инфекционной патологии составляют острые респираторные инфекции. Как и при гриппе, эти заболевания имеют различную природу. Достаточно сказать, что за последние годы открыто более 100 вирусных агентов, вызывающих заболевания подобного рода. К ним прежде всего относятся возбудители заразного ринита (насморка), обуславливающие треть всех гриппоподобных заболеваний у взрослых. По официальным отчетам, в США ежегодно возникает более 400 миллионов случаев различных проявлений насморка, то есть в среднем им переболевает дважды в год каждый житель страны.

К настоящему времени известно 90 серологических типов риновирусов. Менее многочисленна группа энтеровирусов, включающая 22 вируса Коксаки и несколько типов так называемых вирусов-«сироток», которые получили это наименование, потому что первоначально их не могли связать с определенной патологией и отнести к какой-либо известной группе вирусов. Большое распространение имеют также аденовирусы — виновники многочисленных аденовирусных заболеваний, в частности фарингоконъюнктивитов. Особенно часто эти заболевания регистрируются во вновь формируемых молодежных коллективах (школах, пионерских лагерях, студенческих строительных отрядах, воинских частях). Существуют и другие возбудители заразного насморка, точное число которых не установлено (па-

рагриппозные вирусы, реовирусы, корона-вирусы и возбудители атипической пневмонии).

Как видим, интенсивность и характер эпидемических волн гриппа и острых инфекций теснейшим образом связаны с изменениями в микромире. Очевидно, прежде чем продолжить наш рассказ о клинике и эпидемиологии гриппа и острых респираторных инфекций, нам надо хотя бы вкратце познакомиться с миром вирусов.

Поиски виновников эпидемий

То, что грипп представляет собой заразное заболевание, предполагали давно. Еще в русских летописях грипп образно называли костоломом («кости хрустят, суставы трещат») и относили его к поветриям или моровым язвам.

Естественно, что в бактериологическую эру начались поиски и бактерий гриппа. Они особенно усилились после жесткой пандемии 1889—1891 годов. Именно тогда русскому врачу М. И. Афанасьеву и немецкому бактериологу Пфейфферу удалось обнаружить в носоглоточной слизи больных гриппом своеобразный микроорганизм, получивший в последующем наименование палочки Афанасьева—Пфейффера. Ее называли также гемофильной палочкой, поскольку она размножалась только в присутствии крови в бульоне или на твердых питательных средах.

С тех пор на протяжении почти полувека во всех учебниках микробиологии, эпидемиологии и инфекционных болезней описание гриппа начиналось с характеристики этой бактерии как возбудителя болезни. Но это оказалось одним из самых длительно продолжающихся заблуждений микробиологии.

И это понятно, ибо до эры электронного микроскопа, построенного в 30—40-х годах XX века, вирусы оставались загадочными невидимками, тогда как бактерии мог увидеть каждый в обычный световой микроскоп (известный еще со времен Петра I, который познакомился с линзами Левенгука в Голландии).

Тем не менее попытки развенчать гемофильную палочку были начаты еще до открытия вируса гриппа. В частности, отмечалось, что она выделяется далеко не от всех больных гриппом и не вызывает при экспериментальном заражении характерных симптомов этой болезни. Однако до начала XX века не было других претендентов на роль возбудителя гриппа.

Тяжелейшая пандемия 1918 года дала новый толчок к изучению гриппа. Тогда уже был известен один из основных и достаточно надежных способов разделения вирусов от бактерий — фильтрация их через специальные мелкопористые фильтры — каолиновые свечи Шамберлана. Известный немецкий микробиолог Крузе и его ученики попытались доказать вирусную природу гриппа. Одному из наиболее настойчивых его учеников Х. Зельтеру «повезло»: он заболел типичной формой гриппа после того, как заразил себя фильтратом носоглоточного смыва гриппозного больного.

Многие микробиологи пытались повторить подобный эксперимент на себе, но к тому времени эпидемия закончилась, и их опыты по самозаражению смывами от больных, которых они принимали за гриппозных, как правило, были безрезультатны. Подтверждение вирусной природы гриппа пришло совсем с другой стороны. Американский ветеринар Шоуп получил задание изучить массовые заболевания свиней (эти заболевания называли «свинным гриппом»). Во время одной из крупных эпизоотий ему удалось отфильтровать болезнетворный агент, который при экспериментальном заражении поросят вызывал у них типичное заболевание гриппом. Ветеринар пошел дальше и решил выяснить пути циркуляции вируса в природе. По его мнению, вирус свиней, поражая легкие животных, одновременно заражает паразитирующих в них глистов, а затем с их яйцами попадает в почву, где заглатывается дождевыми червями. Свиньи, роясь в земле, поедают этих червей и снова заражаются гриппом.

Не будем обсуждать достоинства и недостатки этой гипотезы. Отметим только, что заслуга Шоупа не ограничивается выделением вируса гриппа свиней. Он впервые показал возмож-

ность заражения гриппом животных, чем немедленно воспользовались другие ученые. Первыми среди них были английские исследователи В. Смит, К. Эндрюс, П. Лейдлоу. Во время эпидемии гриппа 1933 года они многократно пытались заразить смывами из носоглотки больных гриппом различных животных. Эти попытки долгое время были безуспешными. Помог случай. В разгар опытов заболел гриппом один из ученых. Фильтратом его смыва заразили белых африканских хорьков. Вскоре зверьки начали чихать совсем «по-гриппозному», у них слезились глаза, появилась лихорадка, короче, они воспроизвели все основные симптомы гриппа. Мало того, зараженные зверьки оказались опасными и для своих соседей — они тоже начали болеть, хотя не подвергались эксперименту. Вирусологи стали пассировать вирус на отдельных хорьках. Так удалось найти способ поддерживать существование вируса гриппа, полученного от людей, в организмах животных. Более того, ученые точно определили, что вирус передается через воздух: гриппом заболели зверьки и в соседних с больными животными клетках.

Выделение вируса гриппа от человека произошло через два года после обнаружения возбудителя гриппа свиней. И хотя человеческий вирус получил название по имени выделившего его Вильсона Смита ВС, он во многом был сходен со своим предшественником, полученным от свиней. Сразу же возникла мысль о связи между этими вирусами и вызываемыми ими заболеваниями. Некоторые исследователи предполагали, что в пандемию гриппа 1918 года произошло заражение свиного поголовья. Наоборот, другие ученые высказывали мысль, что вирус гриппа свиней мог послужить причиной гриппа у людей. Но как бы то ни было, выделение вируса гриппа человека оказалось неопровержимым фактом.

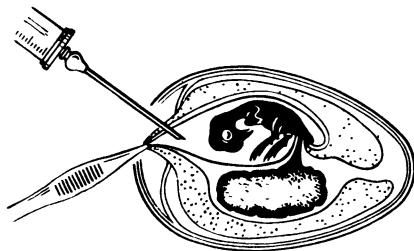
Буквально тотчас после открытия английских ученых во многих лабораториях мира также развернулись поиски вируса гриппа. Теория вирусного происхождения этой инфекции быстро приобрела не только сторонников, но и множество подтверждений. Однако препятствием к развитию таких работ

было отсутствие подопытных животных. Не все исследователи могли позволить себе приобрести сильно подскокивших в цене заморских зверьков — хорьков. Поэтому многие из них продолжали поиск других восприимчивых к гриппу животных.

В Советском Союзе пионерами вирусологии гриппа стали профессора Анатолий Александрович Смородинцев и Лев Александрович Зильбер. Они впервые успешно использовали для работы с вирусом гриппа обычных лабораторных животных — белых мышей. Эти грызуны легко заражались вирусом и заболевали тяжело протекающей пневмонией. Но по мере пассирования на животных смертельный для мышей возбудитель при введении его человеку, как показали опыты на добровольцах, становился все менее и менее опасным: он уже не вызывал тяжелого заболевания людей. Именно тогда и была впервые высказана мысль о возможности получения вакцины против гриппа.

Но как бы ни были относительно дешевы и просты в обращении белые мыши, вирусологическая работа с ними сильно осложнялась развитием у подопытных животных сопутствующих бактериальных инфекций. Нередко эти болезни принимали характер настоящей эпизоотии, при которой погибали все животные вивария и с ними гибли результаты длительных вирусологических исследований. Поэтому вирусологи с восторгом

Рис. 2. Момент заражения вирусом куриного эмбриона



приняли сообщение австралийского ученого Ф. Бернета, освоившего культивирование вируса гриппа на куриных эмбрионах, где чистота опыта гарантировалась плотной скорлупой яиц и исключались нежелательные иммунологические и другие реакции.

Вирусологов привлекала также простота работы с развивающимися куриными эмбрионами. Для выделения вируса смыв со слизистой оболочки носоглотки и зева больных вводится в ткани зародыша иглой или пипеткой (рис. 2). Образовавшееся отверстие заливается парафином, и яйца помещаются в термостат, как это обычно делается в инкубаторах на птицефабриках. Для опытов используются 10-дневные куриные зародыши, полученные с птицефабрик или выращенные в лаборатории.

В теле плода или околоплодной жидкости вирус находит благоприятнейшие условия для развития. Уже через 48 часов после заражения в тканях эмбрионов накапливается достаточное количество вируса, необходимое для последующих вирусологических исследований.

Еще большие перспективы открылись с появлением культур тканей. Дело в том, что по мере расширения фронта вирусологических работ ученых уже перестали устраивать куриные эмбрионы.

С 50-х годов появилась возможность получения из одного зародыша десятков флаконов с культурой ткани, каждый из которых в принципе заменяет цельный куриный эмбрион, что обеспечило большой размах исследований.

Производство культур клеток со временем становилось все более простым и массовым. Если первые опыты получения таких культур требовали тщательного измельчения тканей зародыша, специальной их обработки и особой подготовки питательных сред, то в последующем эта процедура во многом упростилась. Во-первых, появились перевиваемые линии культур тканей, которые поддерживаются вот уже десятки лет в различных лабораториях. Во-вторых, сконструированы и производятся стандартные питательные растворы для культивирования клеток. И наконец, разработаны эффективные способы

обнаружения и изучения вирусов на культурах тканей. Одним из основных признаков развития вируса в клетках является своеобразный эффект, возникающий в результате нарушения жизнедеятельности клеток при заражении их вирусом, что внешне выражается в сморщивании или полной их гибели. На этой основе строится и диагностика. Если к культуре прибавить нейтрализующую вирус иммунную сыворотку, то она предотвратит разрушение клеток.

Вirus гриппа отличается от многих других вирусов способностью агглютинировать (склеивать) эритроциты некоторых птиц, животных и отдельных групп крови человека. Впервые этот феномен был замечен еще на заре вирусологической эры: при вскрытии зараженных вирусом гриппа эмбрионов курицы случайно попавшие в околоплодную жидкость эритроциты склеивались, тогда как в отсутствие вируса они равномерно распределялись в ней. С тех пор, чтобы узнать, содержит ли, например, сыворотка крови противотела к вирусу гриппа, к ней прибавляют живой или убитый вирус, а затем куриные эритроциты. Если вирус нейтрализовался, эритроциты оседают плотной кучкой, как и в отсутствие вируса; если же в сыворотке противотела отсутствуют, несвязанный вирус склеит эритроциты и они равномерно оседают на дно пробирки в виде раскрытого зонтика. Но все эти методы не дают возможности увидеть вирус непосредственно, а лишь косвенно свидетельствуют о его присутствии. Но ученые очень хотели воочию познакомиться с виновником гриппозных эпидемий.

Портрет невидимки

«Лучше один раз увидеть...» — гласит известная пословица. Однако вирусы, в том числе возбудитель гриппа, настолько мизерны, что просто неразличимы в световой микроскоп. Подбирая градуированные фильтры разной плотности, ученые установили, что размер вируса гриппа не превышает 120 миллимикрон (миллионная доля миллиметра). Это меньше половины длины волны видимого света, достаточной, чтобы объект был

различим в обычном микроскопе.

И вот на помощь вирусологам пришли физики. Они предложили использовать вместо световых лучей потоки электронов. Разница световых и электронных длин волн приблизительно соответствует разнице между километром и сантиметром. Это позволяет различить в потоке электронов самые мельчайшие вирусы и даже установить их структуру вплоть до расположения отдельных макромолекул. Соответственно этому новый аппарат называли электронным микроскопом, хотя он в отличие от обычного микроскопа, уместящегося в ящике стола, занимает целую комнату.

Электронный микроскоп разрешает видеть частицы размером до 10 миллимикрон и менее, причем их картина фиксируется фотографией, которую затем также можно увеличить. Современная техника позволяет получить изображения объектов при увеличении в миллионы раз. Это достигается следующим образом. Из раскаленной вольфрамовой нити получают узкий пучок электронов, который проецируется на флуоресцирующий экран. Если на пути электронов расположить микрообъект, то на экране отразится его тень. Вместо стеклянных линз светового микроскопа здесь для фокусировки используют электромагнитные «линзы». Это разрешает видеть не только контуры, но и внутреннее строение микроскопических объектов, включая строение нуклеиновых кислот. Для этого применяются весьма остроумные приемы. В частности, производится напыление атомов некоторых металлов (хрома, золота) на вирус под косым углом и даже осуществляется введение в состав вируса контрастных веществ. В результате удастся различить палочковидные и шаровидные формы вируса и объемно представить строение нуклеиновых кислот.

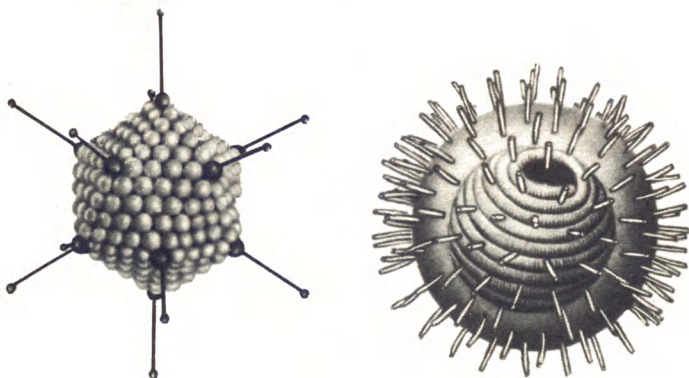
По соотношению размеров вирус внутри клетки можно сравнить с мышонком на гектаре поля. Но как и мышь, он ведет довольно активный образ жизни и обладает известной сложностью внутреннего строения. Причем вирус гриппа сложнее многих своих собратьев. Например, если вирус полиомиелита сравнительно примитивен и способен образовывать кристаллы,

вирус гриппа, кроме белка и нуклеиновых кислот (РНК), присущих всем вирусам, содержит еще углеводы и жироподобные вещества. Все эти компоненты создают неповторимую композицию, характеризующую данную разновидность вируса.

Вирусная частица образует сложное архитектурное произведение. Упрощенно ее можно представить обрывками нитей, набором шаров, в виде початка кукурузы и т. п. Посмотрите на электронную фотографию аденовируса, вызывающего сходные с гриппом заболевания верхних дыхательных путей. Не хочется верить, что столь неприятное явление, как насморк, может вызываться таким совершенным по внешнему виду произведением природы (рис. 3, слева).

Гриппозный же вирус выглядит несколько по-иному. Если следовать электронной фотографии вируса гриппа Гонконг, то его портрет будет подобен свернувшемуся ежу (рис. 3, справа). Верхний слой вируса состоит из липопротеиновых (жиробелковых) фракций, под защитой которых находится нуклеопротеидный тяж. От него через оболочку выступают, как иголки у ежа, особые макромолекулы. Это те самые белки гемагглютинаина,

*Рис. 3. Модели аденовируса (слева)
и вируса гриппа (справа)*



которые адсорбируются на эритроцитах и склеивают (агглютинируют) их. Другой наружный компонент вирусной частицы — фермент нейраминидаза, помогающий вирусу проникать в клетку, а затем и выходить из нее. Как гемагглютинин, так и нейраминидаза имеют несколько подтипов, в соответствии с чем известные на сегодня вирусы гриппа делятся на несколько подгрупп. Именно с этими двумя поверхностными белками — гемагглютинином и нейраминидазой — и связаны антигенные изменения вируса и противогриппозного иммунитета населения. С ними же связаны и первые этапы взаимодействия вируса и клеток организма человека.

Ключи без права передачи?

Вирусы, будучи внутриклеточными паразитами, могут размножаться только в клетках восприимчивых к ним животных и человека. Особо благодатной почвой служат молодые и быстроразвивающиеся клетки. Они образуют как бы непрерывный живой конвейер для размножения вируса. Кстати говоря, большинство культур тканей представляет собой потомство эмбриональных клеток, обладающих большой потенцией к росту.

Активная фаза жизни вируса начинается с момента проникновения его в клетку. По сути дела, развивается своеобразный инфекционный процесс со всеми присущими ему признаками, но в микроскопических масштабах. После заражения клетка либо выздоравливает, либо гибнет, либо возникает хроническое заболевание с длительным внутриклеточным носительством вируса. В первых случаях речь идет о явной, остро протекающей инфекции, в последнем — о латентной, замаскированной ее форме. Грипп у людей, как правило, протекает в острой форме и обычно не сопровождается хроническим поражением тканей. Некоторые другие вирусы, например вирус герпеса, напротив, вызывают хроническое инфицирование клеток.

Атака вируса на клетку начинается с попыток прикрепления его к клеточной стенке. Этот процесс совершается по законам адсорбции. Большое значение имеет электростаряженность

частиц, и поэтому такое взаимодействие происходит только в ионной среде. Следовательно, внешние условия, регулирующие ионное равновесие тканей организма, влияют уже на самую начальную фазу взаимодействия вируса и клетки.

Молекулярные связи играют большую роль и на следующем этапе этого взаимодействия. Прикрепление вируса к оболочке клетки и затем проникновение в нее возможно лишь при совпадении специфической мозаики молекул вируса и клетки, то есть при так называемом антигенном родстве. Дело в том, что у вируса в оболочку вкраплены и частицы клеток «хозяина», в организме которого он развивался. Это служит как бы ключом, дающим право на дальнейшее посещение этого же вида клеток. Поэтому, хотя, например, лошади, свиньи или утки и болеют гриппом, однако человек от них непосредственно не заражается, так как на оболочке вирусов гриппа животных нет соответствующего «ключика» к клеткам человеческого организма.

Если же такой «ключик» имеется, вирус с помощью фермента нейраминидазы отщепляет от оболочки клетки нейраминную кислоту, в результате чего меняется проницаемость мембран клеток. Но главное — клетка, как это ни странно на первый взгляд, сама активно помогает вирусу преодолевать свои барьеры. Дело в том, что клетка получает питательные вещества, с одной стороны, в результате их диффузии из окружающей среды, а с другой — путем активного захвата, как это делают амебы, постепенно обволакивая и затем проглатывая питательный субстрат. Так и вирус втягивается внутрь клетки.

Ферменты клетки немедленно набрасываются на вирус и быстро растворяют его оболочку, освобождая тем самым нуклеиновую кислоту. И вот тут роли меняются. Вирусная РНК, как сказочный джин, выпущенный из заточения, немедленно устремляется к командному пункту клетки — ее ядру и захватывает там позиции по управлению производством белков. Только это производство идет теперь не в пользу клетки, а на построение вирусных частиц. Для этого вирусная РНК обладает набором своеобразных молекулярных ключей, которые она не передает никому, кроме потомства. РНК вируса заставляет клеточ-

ные полимеразы снимать копии со своей собственной персоны, образуя свежие РНК вируса. Дочерние РНК обрастают белковой оболочкой и скопляются у клеточной стенки, чтобы при благоприятном моменте выйти наружу и пуститься на завоевание новых клеточных плацдармов. Вот здесь вирусы и захватывают «на память» часть клеточной стенки, которая в будущем служит им пропуском при проникновении в следующую клеточную «квартиру».

Как видим, в основе воспроизводства вирусов лежит уникальное свойство нуклеиновых кислот хранить и передавать потомству генетическую информацию. Синтез вирусных РНК и белков за счет строительных материалов клетки является не столько фрагментом инфекционного процесса, сколько генетическим актом; а сам паразитизм осуществляется фактически не на клеточном, а на молекулярном уровне.

РНК вируса недежно прикрыта белковой оболочкой, ибо любая поломка в структуре нуклеиновой кислоты чревата гибелью вируса, прекращением развития вида. С другой стороны, повседневная жизнь вируса происходит не в лабораторных пробирках, а при интенсивной смене среды обитания, под непрерывно меняющимся воздействием внешних условий, начиная от изменений температуры и кончая иммунологическими сдвигами. Разумеется, что эти факторы не могут не влиять в той или иной мере не только на белковую оболочку, но и на РНК вируса. Вероятно, именно этим объясняются периодические сдвиги в структуре циркулирующих штаммов вируса. Однако конкретные факторы изменчивости вируса гриппа пока еще мало изучены.

Только об одной гипотезе

Каких только гипотез не выдвигалось относительно причин изменчивости вируса и связанной с этим периодичности эпидемий гриппа. Каждая из них имеет рациональное зерно, приоткрывая завесу, из которой кроется подлинная природа этих изменений. О всех гипотезах не расскажешь и в этом нет необ-

ходимости, потому что одна из них в какой-то степени включает более важные стороны остальных гипотез.

Строится эта гипотеза на следующих исходных фактах. Первый. Реально существует множество вариантов вируса гриппа А (вирусы этой группы имеют наибольшее эпидемиологическое значение, поэтому дальнейший разговор пойдет только о них). Возникают ли эти варианты в результате сегодняшней изменчивости вируса или представляют собой плод древней эволюции и только время от времени выступают на эпидемиологическую арену? И тому и другому есть свои подтверждения. Измененные варианты вируса можно получить в лабораторных условиях, например, путем выращивания его на куриных эмбрионах, животных или под влиянием иммунной сыворотки. С другой стороны, есть основания думать, что «новый» для нашего времени вариант вируса гриппа А-2 циркулировал еще в прошлом веке, а затем временно отступил. Доказательством тому служит обнаружение у людей, переживших пандемию 1889 года, противотел к этому вирусу. Может быть, правильнее было бы этот вирус именовать вариантом образца 1889—1957—1968 годов?

Второй принципиальный факт. Возбудитель гриппа человека имеет множество аналогов — вирусов, поражающих животных и особенно птиц. Противотела к вирусу гриппа находят, например, более чем у 50 % водоплавающих птиц. Считается, что время от времени в их стаях происходят своеобразные эпизоотии гриппа, во время которых вирус может рассеиваться по земному шару, вызывая вспышки заболеваний у других живых существ и, возможно, у человека. Сейчас показано, что практически все обитающие вблизи человека домашние животные — собаки, свиньи, лошади, птицы поражаются человеческими штаммами вируса гриппа, поэтому вполне возможен и обратный процесс. По мере адаптации нового вируса к человеку возникают локальные, а затем и разлитые вспышки гриппа, которые при определенных условиях могут перерасти в пандемию. Подобное предположение, конечно, требует экспериментального подтверждения. Но как бы то ни было, несомне-

нен факт множественности типов вируса гриппа не только среди людей, но и среди животных. Не исключено, что из природной «кладовой» в процессе эволюционного отбора в обращение поступают новые варианты вируса, способные распространяться и в среде людей.

Третий факт. Грипп имеет сезонное распространение. Например, все известные его эпидемии в нашей стране имели наибольшее развитие в осенне-зимнее время. Какова бы ни была интенсивность эпидемии, летом она, как правило, затихает. Даже крупнейшая пандемия 1957 года, вызванная вирусом, от которого население нашей страны (как и всего мира) было совершенно беззащитно, началась в пределах СССР весной, но летом заметно ослабла, с тем чтобы осенью вспыхнуть с новой силой. Отсюда следует, что в распространении вируса гриппа огромное значение имеют природные факторы, носящие сезонный характер.

Следующий кардинальный факт: грипп имеет определенную периодичность эпидемий, связанную с цикличностью изменений вируса. Судя по многочисленным исследованиям (А. С. Горбунова, Д. Б. Голубев, И. Н. Воинов и В. З. Солоухин, М. И. Соколов, Г. И. Карпукhin и С. С. Галитаров, Н. Н. Орлова, Э. А. Фридман и др.), основной период изменчивости вируса составляет 10—11 лет. Действительно, в 1947 году на эпидемиологическую арену впервые вышел вирус А-1, в 1957 году возникла пандемия, вызванная вирусом А-2, а еще через 11 лет — пандемия 1968 года, обусловленная вирусом Гонконг. Такие смены вируса именуют антигенным шифтом. В промежутке между этими основными изменениями происходили слабо выраженные сдвиги в структуре вируса, которые сопровождались менее интенсивными эпидемическими подъемами. Такая изменчивость вируса получила название «антигенного дрейфа». С ним связывают обычно вспышки гриппа с периодичностью 2—3 года.

Общепринято мнение, что в основе механизма периодичности эпидемий лежит не только изменчивость вируса, но и соответствующие иммунологические сдвиги в организме людей. Все

эти изменения, в свою очередь, отнюдь не самопроизвольны, а определяются суммой социальных и природных условий. Среди социальных факторов распространения вируса огромную роль играют миграции населения. Достаточно сказать, что только советский Аэрофлот за год перевозит около 100 миллионов пассажиров и еще большее их число обслуживается железнодорожным и автомобильным транспортом (например, Московское метро обслуживает более 2 миллиардов пассажиров в год).

Среди природных факторов периодичности эпидемий гриппа большее значение, возможно, имеет солнечная активность.

Теория А. Л. Чижевского о зависимости эпидемий от активности Солнца строится на том основании, что с солнечной деятельностью связаны практически все процессы в биосфере. Прямо или опосредованно (через погодные факторы) солнечные излучения воздействуют на состояние организма человека, изменчивость возбудителя и механизмы его передачи от больного к здоровым людям. Поэтому в одни сезоны грипп получает наибольшую возможность распространения, а в другие его развитие тормозится. Нужно сказать, что все наиболее крупные эпидемии гриппа, известные из истории, начинались обычно в эпохи резких изменений солнечной активности. В частности, крупнейшие эпидемии 1947, 1957 и 1968 годов точно соответствуют максимумам деятельности Солнца. Но это отнюдь не значит, что природные факторы регулируют и интенсивность эпидемических подъемов. Первостепенную роль в определении высоты эпидемических подъемов играют факторы коллективного иммунитета, профилактика и различные социальные условия. Достаточно отметить, что осенние подъемы заболеваемости острыми респираторными инфекциями во многом связаны с обменом возбудителями во вновь создаваемых детских коллективах (школ, садов и т. п.) после летнего оздоровительного периода.

И наконец, нельзя не обратить внимание, что грипп, как правило, начинает свой путь из районов Юго-Восточной Азии.

Во всяком случае можно полагать, что за последние 150 лет (с 1830 года) все эпидемии гриппа крупного масштаба начинались именно в этом регионе Азии. Тому, конечно, должны быть свои причины. Пока они еще не распознаны, но уже имеются некоторые догадки. Вполне вероятно, что одним из условий, поддерживающих своеобразную «эндемичность» этой местности в отношении гриппа, служит исключительно высокая плотность населения, имеющего широкие контакты с животными — дикими и домашними, что повышает возможность обмена вирусами между населением и популяциями животных.

Теперь попробуем связать эти факты воедино.

Ведущим фактором эпидемического процесса при гриппе является иммунитет, ограничивающий циркуляцию одних вирусов и допускающий в обращение новые в антигенном отношении возбудители. Источниками новых вариантов вируса могут быть единичные, вяло текущие заболевания гриппом людей или животных. Временно вытесненные из обращения вирусы получают возможность активизироваться при определенных природных и социальных условиях. Такими условиями могут быть изменения гидрометеорологических факторов, контролируемых деятельностью Солнца, с одной стороны, и антропогенные факторы (в основном плотность и подвижность населения) — с другой. От их конкретного сочетания на фоне существующего состояния иммунитета и зависят время появления и характер новых вирусов и, следовательно, особенности эпидемического процесса.

Так, в 1977—1978 годах эпидемия гриппа была вызвана вирусом, весьма близким к типу А-1 1947 года, ввиду чего в основном болели молодые люди, не встречавшиеся ранее с этим вирусом. Потребовалось 30 лет, чтобы накопилась восприимчивая прослойка населения, что позволило снова выйти на арену этому возбудителю гриппа. Очевидно, в природе в силу консервативности наследственности существует ограниченный набор вариантов вируса (или вариантов изменчивости его антигенов), что служит предпосылкой для конструирования типовых вакцин против гриппа.

Чем опасны грипп и ОРЗ?

Кто из нас хоть раз в жизни не болел гриппом и у кого хотя бы раз в год не возникал насморк — первый признак острого респираторного заболевания (ОРЗ)?

Среди полного здоровья у человека внезапно ухудшается самочувствие, появляются озноб, головная боль. К вечеру, как правило, уже повышается температура тела, начинается ломота в суставах, обнаруживается охриплость голоса. Больной применяет «подручные» средства против «простуды», но утром чувствует, что они помогли мало. Более того, болезненные явления нарастают: ощущается разбитость, боли в горле, появляются слезотечение и насморк, который становится все более обильным и быстро поглощает запас чистых носовых платков.

Примерно так начинаются все острые респираторные заболевания и грипп, только в зависимости от природы возбудителя, реактивности организма человека и ряда других условий на первый план выступают то одни, то другие симптомы. Но не так страшен грипп, как его осложнения. Не менее коварны и острые респираторные заболевания. Наиболее обычными их осложнениями являются хронические воспалительные процессы верхних дыхательных путей. В носоглотке и лицевых пазухах (гайморовых, лобных) возникают длительно протекающие синуситы (гаймориты и др.). В зависимости от вида присоединившейся микрофлоры выделения из носа приобретают слизисто-гнойный характер и продолжают иногда на протяжении года, а то и нескольких лет. Кроме того, возможны серьезные осложнения и со стороны среднего уха. При аденовирусной инфекции нередко конъюнктивиты, бронхиты, фарингиты, а также пневмонии.

Одним из отличий клиники острых респираторных заболеваний от гриппа является менее острое начало, постепенное развитие катаральных явлений и нерезко выраженная лихорадочная реакция. При выраженной форме гриппа температура тела уже на вторые сутки болезни обычно достигает 38—39°. Конечно, грипп также может в отдельные эпидемии и у неко-

торых индивидуумов протекать со сравнительно небольшим повышением температуры (субфебрилитет), однако даже и тогда он отличается от гриппоподобных заболеваний более выраженными признаками общей интоксикации организма, в частности тошнотой, головной болью и адинамией, что особенно часто проявляется у детей в первые дни болезни.

Как бы то ни было, диагноз гриппа вне эпидемии без соответствующих вирусологических и серологических исследований поставить весьма трудно. Под личиной гриппа могут протекать многие другие инфекции, начинающиеся с подъема температуры и катаральных явлений. У детей, например, так начинается большинство детских капельных инфекций, в частности корь и скарлатина.

Предвестники болезни (так называемые продромальные явления) при гриппе и сходных с ним болезнях нерегулярны и весьма неопределенны. Они выражаются чаще всего в ухудшении самочувствия, снижении аппетита, познабливании. Возможны кровотечения из носа, преждевременное наступление месячных у женщин. Но в большинстве случаев грипп и подобные ему инфекции развиваются на фоне полного здоровья. Симптомы — предвестники болезни обнаруживаются обычно незадолго до начала выраженного заболевания (за несколько часов, в течение ночи).

При неосложненном гриппе и остром респираторном заболевании лихорадочное состояние длится около пяти дней. Если лихорадка продолжается дольше недели, вероятно, возникли иные осложнения. Речь идет именно о повышенной температуре, а не о сопутствующих симптомах болезни, которые в виде слабости, головокружений, разбитости, болей в пояснице могут оставаться некоторое время и после прекращения острого периода. Их обычно не относят к разряду послегриппозных осложнений, ибо это сравнительно быстро проходящие последствия общего ослабления организма в результате инфекции.

Иное дело, если наряду с указанными симптомами появляются и другие более определенные признаки: высыпания на коже, геморрагии, раздражительность, спутанность сознания,

изменения частоты и ритма пульса, боли в пояснице, сопровождаемые частым мочеиспусканием, и т. п. Именно в этих случаях врачи говорят об осложнениях инфекции в результате поражения нервной, сердечно-сосудистой и других систем организма.

Безусловно, на основном фоне болезни могут преобладать те или иные симптомы, и тяжесть ее течения будет варьировать в зависимости от индивидуальных особенностей организма и внешних условий — работы, быта и ухода за больным, а также от климатических факторов. Поэтому нельзя назвать какой-то четко очерченный комплекс осложнений, присущих гриппу и отдельным видам острых респираторных инфекций.

Часто встречаются токсические поражения мышц сердца (гриппозные миокардиты), сопровождающиеся нарушением ритма (аритмия, экстрасистолия, тахикардия) или ограничивающиеся признаками невроза сердца (неопределенные и непостоянные покалывания в области сердца, учащение пульса и т. п.). Но если учесть, что самой распространенной патологией нашего времени являются заболевания сердечно-сосудистой системы, то станет понятно, что любые дополнительные влияния на сердце со стороны гриппозной инфекции весьма опасны. На практике это выражается тем, что в период гриппозной эпидемии значительно повышается смертность среди страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, прежде всего гипертонией, ишемической болезнью сердца (нарушениями кровоснабжения сердечной мышцы за счет спазмов и склероза сосудов).

Гриппозный токсин оказывает вредное воздействие не только на сердечную мышцу или сосуды, но и на вегетативную нервную систему, что сказывается на состоянии внутренних органов. В частности, оно проявляется нарушением функций желудочно-кишечного тракта, в том числе в обострении течения язвенной болезни.

Прямым следствием гриппозной инфекции могут быть невриты лицевого нерва, уродующие лицо человека. Нередки нервные осложнения типа невралгий межреберных, глазодви-

гательных нервов, а также радикулиты и плекситы. Особенно опасны послегриппозные энцефалиты и менингиты, нередко оканчивающиеся печально. В некоторых случаях грипп провоцирует острые психозы.

Среди других осложнений на первом месте стоят пневмонии. Вирус гриппа способен поражать все клетки эпителия дыхательных путей, начиная от носоглотки и кончая мельчайшими бронхиолами и альвеолами легких. Бронхит часто предшествует бронхопневмонии. Мелкие бронхопневмонические очаги воспаления трудно обнаружить, поэтому на первом этапе развития легочных поражений они могут проходить незамеченными, что очень затрудняет дальнейшее лечение пневмоний. К вирусной пневмонии рано или поздно может присоединяться осложнение и за счет бактериальной флоры. Это определяется целым рядом причин, начиная с общего ослабления защитных сил организма и кончая местными застойными явлениями в легких.

В прошлом гриппозные пневмонии приводили к смерти.

С появлением антибиотиков и сульфаниламидов смертность от гриппозных пневмоний резко пошла на убыль за счет успешной борьбы с бактериальными воспалительными процессами в легких. В то же время пневмонии сугубо вирусного происхождения пока не поддаются воздействию указанных лекарств и поэтому по-прежнему представляют серьезную опасность для жизни больного. Это особенно касается детей, пожилых людей и беременных женщин, а также тех, кто страдает хроническими заболеваниями легких, сердечно-сосудистой и нервной систем.

Первым признаком начинающегося воспаления легких служит возврат лихорадки или упорный субфебрилитет после прошедшего гриппа. Это сопровождается ухудшением общего состояния, мучительным кашлем (иногда со слизисто-гнойной и кровянистой мокротой), болями в груди и выраженной одышкой — больному как бы не хватает воздуха особенно при движении. Из-за ограничения поступления кислорода в организм (вследствие поражения легочной ткани) лицо больного

приобретает синюшный оттенок. Течение болезни может быть затяжным с периодическими обострениями и нарастанием легочной и сердечно-сосудистой недостаточности. Именно она и служит непосредственной причиной смертельных исходов.

Грипп «подталкивает» также туберкулезный процесс, который нередко активизируется после гриппозных эпидемий.

Весьма опасным осложнением гриппа и подобных ему инфекций является поражение почек и мочевыводящих путей (нефриты, пиелиты, циститы). Чаще всего это случается у людей больных или предрасположенных к болезням почек.

Все это свидетельствует о серьезности последствий гриппа. Не менее опасными могут быть и осложнения после острых респираторных инфекций, природа и характер проявления которых весьма разнообразны.

Есть, например, группа энтеровирусов, которые способны вызывать типичные острые респираторные заболевания. Большинство из них протекает без повышения температуры. Наряду с этим они отличаются способностью поражать мозговые оболочки (менингоэнцефалит) и сердечную мышцу (миокардит) у новорожденных. Серозный менингит грозит серьезными последствиями (парезы и параличи мышц, нарушения мозговой деятельности).

Описана также своеобразная форма миалгии, характеризующаяся мышечными болями, локализующимися в груди, животе и иногда симулирующими аппендицит. Эта форма, называемая также болезнью Борнхольма, может носить волнообразный характер — болевые приступы повторяются через 2—3 дня.

У детей энтеровирусная инфекция иногда сопровождается поражением кишечника (гастроэнтеритическая форма). Заболевание проявляется кратковременной лихорадкой, учащением стула, ухудшением аппетита, тошнотой и рвотой, а также болями в животе неопределенной локализации. Расстройство функции желудочно-кишечного тракта обычно наблюдается в течение нескольких дней (а иногда и недель) после нормализации температуры.

Энтеровирусы могут вызывать и паралитическую форму болезни, напоминающую полиомиелит. К счастью, такая форма встречается редко, но она весьма опасна, так как зачастую возникает на фоне легкого катара дыхательных путей и может внезапно привести к смертельному исходу. Поэтому при малейшем подозрении на энтеровирусную инфекцию ребенка нужно срочно показать врачу, а при необходимости и обследовать лабораторно (в том числе на дизентерию и другие кишечные инфекции).

При аденовирусной инфекции преобладает так называемая фарингоконъюнктивальная форма. Температура достигает 38—39°, появляются симптомы интоксикации и обильные выделения из носа. В последующем развивается бронхит и конъюнктивит. Больной жалуется на боли в горле, врач обнаруживает у него увеличение шейных и подчелюстных лимфатических узлов, отек век.

Тяжелым и трудно поддающимся лечению осложнением аденовирусной инфекции является пневмония, сопровождающаяся одышкой, цианозом, а у детей и судорогами. Нередки также отиты, синуситы и плевриты.

Подобные же осложнения могут встречаться и при других острых респираторных заболеваниях.

Общим для всех этих болезней является воздушно-капельный механизм передачи возбудителей, характеристика которого дается в следующем разделе.

О пыли, марле и хлоре

Как часто, увидев в потоке света массу пылинок, мы удивляемся их обилию даже, казалось бы, в чистом помещении. Приглядевшись, обнаруживаем лишь на шкафу и на полках с книгами, на мягкой диванной подушке и даже на вертикальной поверхности экрана телевизора. А ведь совсем недавно пыль убиралась повсюду...

Но вот в пучок света попал ваш собеседник, и вы видите, как

при разговоре из его рта выбрасываются мельчайшие капельки. А если человек чихнул, во все стороны мгновенно разлетается целый сноп мелких и крупных брызг (рис. 4, справа). Но часто ли мы задумываемся — сколько микроорганизмов рассеивается при этом?

В тесном помещении и при близком контакте люди обмениваются всеми видами микроорганизмов, обитающих в их носоглотке. Особенно интенсивно происходит распространение бактерий и вирусов от больных острыми респираторными инфекциями. В процессе эволюции этих болезней выработались приспособительные механизмы, обеспечивающие массовое выделение возбудителей во внешнюю среду.

Вирусы гриппа и подобных ему инфекций локализуются, размножаясь и накапливаясь в эпителии слизистых дыхательных путей, вызывая воспалительный процесс, сопровождающийся, как правило, разрушением и отторжением клеток. Мерцательный эпителий ритмичными движениями сгоняет погибшие клетки (а заодно и вирус) наружу, но при сильном воспалении уже не справляется с массой слизи, выделяемой пораженной тканью. Происходит закупорка различных участков

Рис. 4. Человек в защитной маске и чихающий больной



дыхательных путей (бронхиол, носовых ходов) и немедленное раздражение нервных рецепторов. В результате возникают кашель, чихание, отхаркивание мокроты. Это обуславливает выделение и рассеивание во внешнюю среду вируса. Белково-мукоидные вещества, содержащиеся в слюне, слизи и мокроте, служат защитной оболочкой вируса, предохраняющей его от неблагоприятных воздействий.

Сколько вирусных частиц выделяет больной? Это зависит от стадии воспалительного процесса, объема и частоты выделений, то есть от концентрации заразного агента в выделениях организма.

За сутки через дыхательные пути человека пропускается около 15 000 литров воздуха, а с ним большое количество микроорганизмов и частиц пыли, которые задерживаются и снова выбрасываются наружу, но уже вместе с микробами и вирусами, принадлежащими данному организму.

В момент чихания или кашля, при обычном разговоре и даже дыхании вокруг больного респираторной инфекцией создается зараженная зона. При образующихся воздушных потоках в любом помещении могут создаваться условия для обсеменения вирусами и другими микроорганизмами среды обитания человека. Обратите внимание, какие воздушные потоки существуют при выходе из метро, крупных магазинов, кинотеатров, между этажами дома и между комнатами в любой квартире. Заразное начало циркулирует с этими потоками и представляет ту или иную степень опасности для людей в зависимости от концентрации и вирулентности вируса.

Многое при этом зависит и от физического состояния вирусного аэрозоля. Вокруг больного возникают заразные частицы разной величины и, следовательно, различной длительности нахождения во взвешенном состоянии. В неподвижной воздушной среде крупные частицы быстро оседают в радиусе 1—3 метров вокруг больного и первоначально не создают устойчивого аэрозоля. Однако это не означает конца их циркуляции. Через некоторое время крупные капли подсыхают и превращаются в белковые пылинки, впитавшие в себя вирус, кото-

рый снова начинает циркулировать, будучи поднятым движением воздуха.

Более мелкие частицы влаги подсыхают, не успев опуститься вниз, и превращаются в своеобразные ядрышки с заключенным в них вирусом. В конечном итоге практически вся масса выделяемого возбудителя способна рассеиваться с высохшими каплями на далекие расстояния благодаря постоянным потокам воздуха. Но особенно опасна зона ближайшего к большому объему воздуха. Известны случаи заражения людей даже в телефонной будке, когда вслед за больным телефоном пользуется здоровый.

В среднем выживаемость вируса гриппа в воздухе закрытых помещений в обычных условиях (при температуре 18—20°) составляет от 2—3 до 6—9 часов. Но при повышенной влажности воздуха это время увеличивается. Учеными установлены случаи, когда здоровый человек заражался гриппом, попав в помещение, которое за 24 часа до этого покинул гриппозный больной.

Различны величина и число частиц, выбрасываемых при разных физиологических и патологических актах из организма. При кашле капельки обычно крупные, их образуется несколько сотен, а при чихании возникает целое облако в основном мелких частиц, число которых нередко превышает десятки тысяч. Однако количество выбрасываемого в обоих случаях вируса почти одинаково. При разговоре создается сравнительно небольшое число капель, но оно резко возрастает при крике или даже при взволнованной речи. Это и понятно, если учесть, что при кашле и чихании скорость воздуха в бронхах составляет до 300 метров в 1 секунду, и при начальной скорости на выходе порядка 50 метров в 1 секунду капли распространяются до 10 метров.

Многочисленные эксперименты показали, что элементарные механические преграды существенно снижают зараженность воздуха вирусом. Одним из таких простых способов защиты организма является обыкновенная марлевая повязка, преграждающая поступление вируса в дыхательные пути. Дела-

ется она просто: берется 2—4 слоя марли, сшивается в виде прямоугольника с тесемками на углах и повязывается на лицо. Еще лучше носить специально сделанные марлевые маски выпуклой формы, как показано на рис. 4, которые более удобны в употреблении. Их делают в виде каркаса из любого подсобного материала (легкой проволоки, пластмассовых трубок), на который натягивается несколько слоев марли.

Зимой, когда возрастает угроза распространения гриппа, в аптеках и поликлиниках, в магазинах и других общественных местах обслуживающий персонал надевает марлевые повязки. Но, к сожалению, можно увидеть, что они надеты небрежно, свисают на шее или просто болтаются на груди, оголяя рот и носовые ходы. Это связано отчасти с некоторым недоверием к такому простому средству защиты от гриппозного вируса. Считается, что вирус проникает всюду и марлевой повязкой от него не сбережешься. Это глубоко ошибочное мнение. Уже из предыдущего рассказа об условиях образования и распространения аэрозолей понятно, что несколько слоев марли перед дыхательными путями человека могут надежно защитить его от заражения. Поэтому когда врач советует носить маску в доме гриппозного больного, к этому нужно отнестись с полным вниманием.

Не менее важны в борьбе с гриппом и другие защитные мероприятия, не требующие особых затрат и затруднений. Начать с того, что в квартирах, общежитиях, гостиницах, в рабочих помещениях и цехах нужно производить влажную уборку. В отличие от обычно проводимой повседневной уборки в период эпидемии она должна делаться с применением дезинфицирующих средств. В квартире при появлении гриппозного больного нужно держать дезинфицирующий раствор хлорной извести. Ее можно приобрести в аптеке в сухом виде. При отсутствии хлорки пользуются хлорамином, представляющим собой более концентрированный и устойчивый препарат хлора.

Из хлорной извести сначала приготавливают основной, маточный раствор 10%-ной концентрации (100 граммов хлорной извести на 1 литр воды). Полученное «хлорное молоко» после

отстаивания приобретает прозрачный вид с острым запахом хлора. Из такого осветленного раствора в дальнейшем готовят рабочие концентрации в виде 1—2%-ного дезинфицирующего раствора, который и употребляют в тот же день. Основной же раствор может храниться несколько суток (до 2 недель) в темном прохладном помещении.

О спичках, ЭВМ и прогнозе гриппа

Встретились как-то на конференции по гриппу трое математиков — из Москвы, Ленинграда и Киева. Каждый занимался прогнозированием этой инфекции, и, естественно, что и после заседаний продолжался разговор об интересующей проблеме. И вот в каком-то сквере в порыве недостающих доказательств математик из Ленинграда выбросил из коробки все спички и стал их одну за другой втыкать в землю. Одну — головкой вниз, другую — головкой вверх. Двое других с недоумением наблюдали за этим занятием. Вскоре получился разнокалиберный частокол спичек. Ленинградец зажег одну из них и миниатюрный пожар немедленно распространился по торчащим головкам, но вскоре заглох. Нужно было поджигать снова, но пламя, охватив одну-две ближайшие спички, снова затухало.

Представьте себе, сказал лениградец, что спички головками вверх — восприимчивые к гриппу, а те, у которых сера спрятана в землю, по каким-то причинам не воспринимают инфекцию. Истратив еще пару коробков спичек, лениградец убедил товарищей, что, даже интенсивно раздувая пламя, невозможно вызвать сплошной спичечный пожар, когда хотя бы треть спичек воткнута в землю головками. Несколько торчащих спичечных головок все-таки останется целыми. И совершенно невозможно распространить пламя на все 75 спичек из коробка, если 50 из них будут «невосприимчивы» к пламени.

Вот так и в людском коллективе: чем больше иммунных, тем меньше возможность заболеть даже восприимчивым к гриппу людям, заключил математик. Позвольте, перебил его киевлянин,

это слишком упрощенная модель. Представьте себе, что один больной быстро прошелся по городу, проехал в метро, побывал в кинотеатре, — и математик зажженной спичкой быстро прошелся по оставшимся целым головкам, которые тут же вспыхнули одна за другой. Если из пораженного города в другой населенный пункт прибывает один больной, это одна степень опасности, а если приедут несколько, пожар разгорится быстрее.

Итак, приблизим наш эксперимент к жизни, сказал киевлянин. Безусловно, спичечная модель эпидемий довольно наглядна, но все же недостаточна, чтобы узнать, как будет распространяться грипп в городе со стотысячным населением, если туда попадет один больной. Нет даже уверенности, что там возникнет эпидемия. Вдруг он сразу будет изолирован, скажем, попадет в больницу или пролежит весь заразный период в отдельной квартире. Иными словами, возникает необходимость количественного измерения «вклада» каждого из факторов, влияющих на эпидемический процесс. Представим, что воспри-

непосредственном соприкосновении с больным. Наш испытуемый может встретиться с больным в первую же поездку, а скорее всего только через несколько остановок. Допустим, что встреча его с больным гриппом произойдет обязательно через 10 поездок по 10 остановок (100 посадок), тогда вероятность встретиться на каждой остановке с больным составит одну сотую процента. Но так как вокруг каждого пассажира вплотную может стать еще 6 человек, вероятность контакта с гриппозным больным возрастет в 6 раз.

В этом эксперименте мы сумели численно оценить вероятность событий и в то же время показали, что очень трудно предсказать исход одиночного события (заражения). Другое дело, если рассматривать эпидемию как вероятностный процесс массового масштаба. Тогда в ее прогнозе можно опираться на определенные закономерности. Но для этого нужно измерить порог восприимчивости коллектива, зависящий от густоты населения, его подвижности и вирулентности вируса. Кроме

того, нужно учесть еще и «вклад» других факторов.

Взять хотя бы такой фактор, как сезонность. Сезонность эпидемий гриппа объясняют самыми различными причинами. В первую очередь обращают внимание на уменьшение плотности городского населения в летнее время в связи с миграцией взрослого и особенно детского населения в сельскую местность. Однако одной из главных причин считают все же действие природных факторов на неспецифическую реактивность организма. Показано, например, что гриппозная вакцина плохо приживается на слизистых оболочках летом, тогда как в холодное время года тот же вакцинный штамм оказывается более активным. Метеорологические условия сказываются на сохранении жизнеспособности вируса в капельной фазе аэрозоля (прежде всего за счет температуры и влажности воздуха)

Наличие регулярных сезонных волн заболеваемости гриппом и острыми респираторными инфекциями наряду с изменениями уровня коллективного иммунитета и антигенной структуры вируса позволяет с известной вероятностью прогнозировать ход эпидемического процесса на будущий сезон, а иногда и на более длительное время. Подмечено, например, что если подъем заболеваемости возникает в конце зимнего периода (в марте), а затем прерывается летом, то осенью нужно ожидать вторичной волны, которая в силу действия сезонных факторов оказывается зачастую более выраженной в декабре-январе.

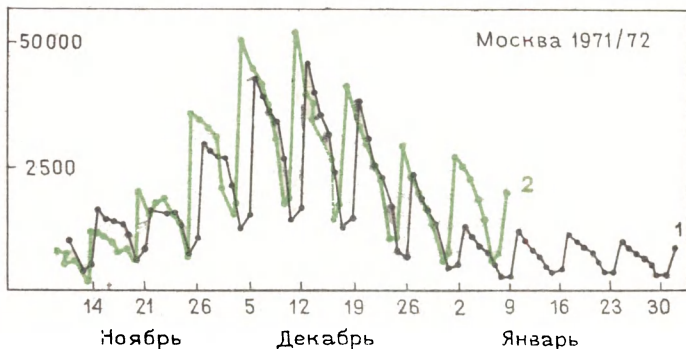
Для определения эпидемической ситуации по гриппу в нашей стране существует широкая сеть вирусологических лабораторий, являющихся опорными базами научно-исследовательских институтов, Всесоюзного и Регионального центров СССР по гриппу. Исследование иммунологической структуры на различных территориях страны и постоянное слежение за появлением новых вариантов вируса гриппа являются необходимым элементом организации прогноза при гриппе.

В этом отношении мы кое-чего уже достигли, заметил математик из Москвы. Предположим, что мы рассматриваем прямой физический контакт здорового с заразным больным. Не исключено, что первый в большей или меньшей степени восприимчив

к инфекции. В нашей спичечной эпидемии это легко промоделировать, намочив головку спички. Она либо не загорится вовсе, либо загорится лишь при близком и сильном огне, да и то после некоторого времени, требуемого для подсыхания. Следовательно, можно выделить латентный период, в течение которого происходит скрытое развитие инфекционного процесса. Если спичку убрать до того, как высохнет ее головка, то такая своеобразная «изоляция» предотвратит дальнейшее распространение «вспышки».

Однако для описания эпидемий большого масштаба не хватит продукции целой спичечной фабрики. Ведь ежедневная заболеваемость во время пика эпидемии гриппа в нашей стране достигает 1 миллиона случаев. Но если «организовать» эпидемию в огромном множестве ячеек памяти ЭВМ, то можно проигрывать самые различные эпидемические варианты с привлечением многих факторов, влияющих на развитие гриппа. А отсюда возникает возможность оценить результаты воздействия разных условий на реальный эпидемический процесс. Причем на ЭВМ в течение минут часов в крайнем случае

Рис. 5. Машинный прогноз гриппа для Москвы на зиму 1971—72 года: 1 — по дням недели; 2 — фактическая обращаемость населения по поводу гриппа



нескольких дней можно «проиграть», как пойдет та или иная эпидемия в том или ином городе на основании сведений о месте возникновения первичного очага, численности населения, его иммунологической структуры, транспортных связях, пассажирообороте и т. д. А отсюда недалеко и до прогноза заболеваемости...

Мы уже испытали на практике разработанную математическую модель. Она неоднократно применялась для прогноза гриппа в 100 городах страны и 28 экономических районах. Эти города и районы связаны в единое целое транспортной сетью страны (по данным министерств путей сообщения, гражданской авиации и автомобильного транспорта). Результаты испытаний оказались вполне обнадеживающими: при каждой новой эпидемии гриппа, как только о ней сообщалось из какого-нибудь города, давался прогноз для всех остальных контролируемых городов с указанием времени начала, пика и окончания эпидемии, а также количества заболевших на каждый день. Уже при первом испытании в 1971 году в 75% машинный прогноз оказался вполне надежным, и в доказательство математик показал результат прогноза для Москвы (рис. 5). В дальнейшем удалось еще больше повысить надежность расчетов, и в настоящее время можно сказать, что этот математический метод полностью оправдал себя на практике.

Технология автоматизированной системы прогнозирования при гриппе сводится к следующему. Осуществляется постоянное слежение за эпидемической ситуацией, иммунологической структурой и выделением вирусов в наиболее крупных городах страны. Из них периодически по телетайпу и телеграфу передаются сообщения, на основании которых электронно-вычислительная машина рассчитывает положение дел. В эпидемический период (осенью и зимой, реже весной) с появлением заболеваний гриппом на территории СССР быстро составляется прогноз для всех крупных городов и передается для рассылки через Министерство здравоохранения СССР. Получаемые сведения используются для принятия соответствующих мер по борьбе с гриппом.

Одновременно с этим ведется постоянное наблюдение за ходом заболеваемости гриппом во всем мире и все эти данные публикуются в регулярно выпускаемых институтами гриппа (Ленинград) и вирусологии (Москва) бюллетенях. Таким образом, в настоящее время создана стройная система оперативного слежения за эпидемиями гриппа и его прогноза, который позволяет заблаговременно подготовить необходимые средства, кадры и ресурсы для борьбы с инфекцией. Об этих средствах и пойдет наш дальнейший разговор.

Организм против вируса

Еще в V веке до нашей эры в период Пелопонесской войны, сопровождавшейся массовыми заболеваниями, в команды по уходу за больными выбирались люди, ранее уже переболевшие этими болезнями. Такому примеру следовали и во время повальных поветрий на Руси.

Древний опыт свидетельствовал, что люди дважды не заболевают чумой, оспой, корью и многими другими инфекциями. Но грипп представляет здесь исключение: им можно заразиться чуть ли не каждую зиму. Возможно, существуют какие-то пробелы в иммунитете к гриппу? Может быть, гриппозный вирус вообще не вызывает иммунитета или этот иммунитет недолговечен?

Нет, и при гриппе существует невосприимчивость к вирусу. У каждого из нас, если оглянуться вокруг, всегда найдутся родные или знакомые, которые никогда не заболели или очень редко болели гриппом. В самом деле, вспомните прошедшую эпидемию — все ли из вас переболели гриппом в семье, на работе, в школе? Далеко не все!

Ученые долго бились над загадками противогриппозного иммунитета, но до сих пор не пришли к единому выводу. Некоторые говорят, что люди с определенной группой крови не воспринимают гриппозный вирус. Замечено, что эритроциты O (I) группы крови человека во много раз активнее собирают на себе вирус гриппа, чем эритроциты других групп. Это давно

использовалось в лабораторной практике, и теперь ученые ищут пути практического применения такого свойства в деле борьбы с гриппом. По подсчетам некоторых исследователей, население с группами крови O(I) и B(III) значительно активнее в отношении иммуногенности и приживляемости вакцинного вируса, чем представители группы крови A(II). Может быть, существуют и какие-то иные факторы неспецифического иммунитета к гриппу?

Да, такие факторы имеются. У человека существует врожденный иммунитет к вирусам гриппа животных. Например, со времени открытия гриппозной болезни домашних птиц, именуемой куриной чумой (1878 год), не зарегистрировано массовых заражений птичников и другого обслуживающего персонала, несмотря на интенсивные эпизоотии среди кур, индеек и других видов птиц. Однако и такой иммунитет не абсолютен, ибо имеются достоверные описания единичных лабораторных заражений этой болезнью зоотехнических работников. Правда, здесь речь идет об исключительных условиях заражения (массивная доза, близкий контакт), тогда как в обычной обстановке инфицирование людей не происходит.

На сегодня совершенно ясно, что нет единого фактора неспецифической защиты организма от вируса. Таких факторов множество, и время от времени и в зависимости от условий на арену выступает либо один, либо другой фактор. Но есть и более общие, скажем, видовые факторы невосприимчивости: один вид животных не может заразиться инфекцией, поражающей другие виды. Это объясняется с биохимических позиций: при отсутствии в организме «хозяина» жизненно необходимых для возбудителя питательных веществ или энергетических ресурсов вирус не размножается и, следовательно, не возникает заболевание. Вероятно, именно этим объясняется, что человек не заболевает чумой птиц или чумой крупного рогатого скота.

Есть и другие защитные силы организма. При вирусной агрессии перестраиваются многие жизненные функции организма, меняется обмен веществ. При многих инфекциях, в том

числе гриппа и острых респираторных заболеваний, в связи с усилением обменно-энергетических процессов повышается температура тела. В начальной фазе болезни это, безусловно, полезная реакция, поскольку известно губительное действие высокой температуры на вирусы. В определенной мере защитными реакциями служат также повышенное мочеотделение и потоотделение, помогающие организму освободиться от некоторого количества сопутствующих болезни токсических веществ и даже самих вирусов.

Попробуем проследить этапы борьбы организма с вирусом. Первым барьером на пути вирусов в организм оказываются слизистые верхних дыхательных путей. Неповрежденные слизистые удаляют непрошенных пришельцев самыми различными способами, прежде всего механическим путем. Если внимательно присмотреться к поверхности слизистых, то окажется, что они покрыты мельчайшими ресничками, постоянно двигающимися и перемещающими посторонние объекты, главным образом пылевые частицы и микроорганизмы, поступающие при дыхании из воздуха.

Кроме того, выделения слизистых оболочек обладают бактерицидными свойствами. Эти выделения губительны как для микробов — постоянных обитателей воздуха (сапрофитов), так и для болезнетворных бактерий и вирусов. Такое вещество особенно часто встречается в жидкостях, омывающих слизистые. У человека оно впервые было найдено в слезах, слюне и выделениях носоглотки и получило название лизоцима. Этот своеобразный животный антибиотик был открыт в 1922 году А. Флемингом (тем самым английским ученым, который намного позже подарил миру пенициллин). В частности, в нашей стране этим защитным веществом много лет занималась известный микробиолог З. В. Ермольева. Она использовала лизоцим при лечении различных заболеваний и предложила его в качестве консерванта пищевых продуктов. Нужно отметить, что подобное вещество было обнаружено в курином белке еще в 1910 году русским ученым Н. П. Лашенковым. Следовательно, образование лизоцима является общим свойством живых организмов.

Однако, как известно, антибиотики против вирусов недействительны. Они необходимы для борьбы с сопутствующими вирусными инфекциям бактериальными осложнениями. Основное значение имеет особый компонент выделений слизистых — так называемые ингибиторы. Это неспецифические противовирусные вещества белковой природы, содержащиеся в самых различных тканях человеческого организма. В крови, например, может содержаться столько ингибиторов, что их хватило бы на нейтрализацию миллиона заражающих доз вируса гриппа. Активность ингибиторов неодинакова и зависит от времени года, возраста, сопутствующих заболеваний и других условий. Тем не менее именно ингибиторы носового секрета являются первым препятствием на пути вируса в организм. Они быстро вступают в связь с вирусом, блокируя его энзиматические (ферментативные) участки, не давая ему в то же время адсорбироваться на поверхности чувствительных клеток. Более того, ингибиторы способны отторгать вирусные частицы, уже прикрепившиеся к клетке. Иными словами, ингибиторы как бы берут вирус на себя и тем самым ограждают от него чувствительные клетки организма. Одни ингибиторы термоустойчивы, другие же быстро разрушаются при повышении температуры (60° и более). Однако некоторые вирусы, в свою очередь, обладают нечувствительностью к ингибиторам и преодолевают этот первичный барьер организма.

Если вирус все-таки проник в глубь тканей, на пути его встают своеобразные санитары нашего организма — лейкоциты, пожирающие (фагоцитирующие) пораженную вирусом клетку. Создаются условия воспаления, в зону которого прибывает лейкоцитарная армия, образующая защитный вал между здоровыми и пораженными тканями. Фагоцитарный натиск не проходит бесследно и для вируса, поскольку лейкоциты способны выделять особые вещества, обладающие выраженной противовирусной активностью. Они поступают в окологлобальную жидкость (лимфу), лимфатические железы и кровь. Лимфатические узлы служат своеобразными фильтрами на пути непрошенных пришельцев. Недаром при гриппе и острых респираторных

заболеваниях нередко наблюдается увеличение окологлоточных лимфатических желез.

Среди средств неспецифической защиты существуют еще так называемые секреторные противотела, синтезируемые лимфоидными клетками, расположенными вблизи слизистой носоглотки, трахеи и бронхов. Эти противотела нейтрализуют вирус на самом входе в организм. Они не только не позволяют вирусу проникнуть в клетки, но и нейтрализуют его в выделениях из пораженных органов, что в конечном итоге ограничивает дальнейшее распространение инфекции.

Важным свойством ингибиторов и секреторных противотел является широкий спектр действия, универсальность их в отношении разных вирусов, тогда как специфические противотела сыворотки крови нейтрализуют лишь тот вирус, который ранее вызвал их образование. Но и в крови присутствуют не только специфические, но и неспецифические факторы иммунитета. Важнейшим из них является система пропердина (от латинского «про» и «пердера» — подготавливать к разрушению), способная нейтрализовать вирусы и бактерии. Пропердин называют системой, поскольку он включает собственно пропердин — белок сыворотки крови, ионы магния и комплемент. Последний был открыт очень давно, и, в свою очередь, представляет систему сывороточных белков. Во многих случаях он выступает как активатор действия других защитных факторов (бактериолизины, гемолизина, опсоны).

Но предводителем всех этих факторов неспецифического иммунитета является вещество, которое заслуживает отдельного описания. Это вещество называется интерферон.

Интерферон

Задумывались ли вы, почему люди одновременно не болеют сразу несколькими инфекциями, ну, скажем, гриппом и ветряной оспой, корью и скарлатиной? А ведь возможностей, чтобы заболеть сразу двумя, а то и тремя инфекциями, когда организм

крайне ослаблен, сколько угодно. Но этого, как правило, не происходит. Недаром и эпидемии разных болезней встречаются и получают наивысшее развитие в разные времена года, в результате чего и календарные сроки их наибольшего распространения заметно разнятся между собой. Во многом это связано с благоприятствующими в данный сезон условиями (путями) передачи возбудителей. Например, летом активизируется пищевой и водный путь заражения при кишечных инфекциях, а зимой при скученности людей в закрытых помещениях создаются более благоприятные условия для распространения капельных инфекций через воздух. Однако даже инфекции с одним воздушно-капельным механизмом передачи возбудителя распространяются не одновременно, скажем, ранней осенью повышается заболеваемость скарлатиной, затем корью, а коклюш преобладает летом. Это в определенной мере обусловливается так называемым эффектом интерференции.

Со школьной скамьи мы знакомы с явлением интерференции волн — водных, воздушных, звуковых, радио. Такое гашение или наложение одного эффекта на другой известно специалистам самого различного профиля.

Существует эффект интерференции и в вирусологии, когда один вирус задерживает развитие другого. Пожалуй, первым об этом сказал еще почти 200 лет назад Э. Дженнер заметивший, что у человека с высыпаниями герпеса на губах плохо приживается оспенная вакцина. Это — своеобразная конкурентная борьба вирусов. Но есть и другая сторона в этом эффекте. Вирусологи издавна знали, например, что если предварительно обработать ткани куриного зародыша убитым вирусом гриппа, то живой вирус в них не развивается. Но никто не догадывался, что этот феномен связан с выработкой особого вещества, переходящего из зародышевых клеток в окружающий раствор. Все вирусологи при постановке опыта интерференции выливали отработанную жидкость после воздействия убитого вируса на клетки. И только два американских ученых — А. Айзекс и Д. Линденман, собрав достаточное количество материалов, получили в чистом виде белковый компонент, обладающий вы-

раженным противовирусным свойством.

Активность интерферона в отношении вирусов в десятки и сотни раз превышает таковую у антибиотиков по отношению к микробам. Являясь продуктом жизнедеятельности клеток, интерферон не ядовит, что весьма важно, если учесть, что большинство химиопрепаратов обладает побочным действием (токсичны и угнетают организм). И еще одно немаловажное обстоятельство: интерферон достаточно устойчив к температуре, что позволяет получать довольно стойкие его препараты для практического применения.

Исследования показали, что производить интерферон могут практически все клетки организма как человека, так и животных и даже растений. То есть интерференция является универсальным свойством живой природы. В организме интерферон появляется уже спустя час после поступления вируса и обнаруживается в тех или иных количествах в самых различных тканях и жидкостях — в слизи носоглотки, крови, моче.

Основным же поставщиком интерферона в кровь и ткани служат клетки ретикуло-эндотелиальной системы и лимфоциты. В качестве стимуляторов интерферона в процесс его производства используют различные вакцины. Правда, организм в ответ на введение вакцин вырабатывает иммунитет, и поэтому повторная стимуляция интерферона одной и той же вакциной тормозится. Более перспективно применение веществ, не обладающих антигенными свойствами. Поэтому сейчас интенсивно исследуют способности к образованию интерферона самых различных органических соединений, поскольку оказалось, что синтетические полимеры, сходные по своему молекулярному строению с двуспиральными нуклеиновыми кислотами, могут заменять в этом отношении вирусы и вакцины.

Может быть, именно с интерфероном связан сезонный эффект распространения гриппа. В. Д. Соловьевым, например, установлено, что содержание зараженных гриппом мышей при 37° приводит к интенсивной продукции интерферона, тогда как при понижении температур (до 0°) образование интерферона полностью тормозится. Проверка образования интерферона у

людей показала, что его содержание в организме летом значительно выше, чем зимой. Поэтому, например, «приживляемость» вакцинного вируса гриппа летом ничтожна по сравнению с холодным временем года.

Механизм действия интерферона пока еще слабо изучен. Но уже ясно, что он подавляет один из этапов «сборки» вирусных частиц при внутриклеточном размножении. Как уже говорилось, действие интерферона универсально и проявляется в отношении всех известных вирусов. Однако это не значит, что препарат может действовать всюду, во всех тканях и органах вне зависимости от источника его получения. Интерферон оказался активным только в тех тканях и тех организмах, откуда получен. Скажем, если интерферон получен на тканях куриных эмбрионов, то он не перспективен в применении к человеку. Причем вне клетки интерферон на вирус практически не действует и не задерживает проникновения последнего в клетки. Предполагают, что он лишь «будит» защитные силы организма, действуя наподобие катализатора защитных реакций клетки. Как катализатор он ведет себя и при искусственном введении извне.

Тем не менее интерферон обладает многими достоинствами. Во-первых, он образуется сразу же после проникновения вируса в клетку, вернее при их контакте, в то время как иммунные противотела вырабатываются в течение нескольких дней и даже недель после соприкосновения организма с вирусом. Во-вторых, иммунные тела строго специфичны против «своего» вируса, тогда как интерферон обладает широким спектром действия и его стимуляция возможна применением самых различных, в том числе безвредных, убитых вирусов и химических полимеров. И еще одно обстоятельство: иммунные противотела образуются ограниченным набором преимущественно кроветворных клеток, тогда как интерферон — клетками большинства тканей организма. Он не обладает вредным действием на организм, как, впрочем, и иммуногенным, хотя относится к категории белков. Поэтому он не сенсibilизирует организм и не грозит аллергическим шоком или другими подоб-

ными осложнениями. Интерферон борется с вирусом, уже проникшим в клетку и недостижимым для иммунных тел.

В настоящее время в СССР разработано производство интерферона из лейкоцитов доноров. Этот стандартный препарат, судя по проведенным опытам, может снижать заболеваемость гриппом в среднем на 40—70 % по сравнению с контрольными группами людей, не получавших интерферона.

Интерферон выпускается в порошкообразном и жидком виде и используется согласно инструкции, приложенной к флакону. Суть этой инструкции сводится к следующему. Препарат оказывает защитное действие против гриппа и гриппоподобных вирусных инфекций. Его вводят с помощью распылителя или закапывают в нос. Желательно, чтобы интерфероном орошались не только носовые ходы, но и задняя стенка глотки. При этом важно, чтобы жидкость осталась на возможно большее время в носоглотке, а не была тут же выброшена (при отхаркивании, чихании). При профилактике гриппа требуется ежедневное введение препарата (лучше утром после завтрака). В целях лечения препарат нужно применять только в первый день болезни, в последующем интерферон не оказывает никакого влияния на ее развитие. Лечение препаратом проводится неоднократно (обычно 3—4 раза в день).

Необходимость многократного применения интерферона (на протяжении всей эпидемии) для профилактики гриппа, естественно, ограничивает перспективы его широкого использования. Поэтому уже с момента открытия противогриппозного действия этого препарата ученые начали искать средства, способствующие удлинению его действия. Пока эти поиски не привели к заметным результатам, но натолкнули на другие пути использования интерферона. В самом деле, зачем получать интерферон как химиопрепарат, если его в любой момент может продуцировать сам организм? Такой путь получил название стимуляции, или индукции, эндогенного интерферона. Средства такой мобилизации внутренних резервов организма именуют интерфероногенами. Такими интерфероногенами могут быть вакцины и некоторые синтетические полинуклеотиды,

имитирующие строение нуклеиновых кислот. Последние элементарно просты по своему химическому составу, но тем не менее в природе нет других веществ, которые с такой же силой могли бы подавлять размножение самых различных вирусов. Причем интенсивность этого действия трудно объяснить только индукцией интерферона, хотя последний образуется в таких количествах, которые не обнаруживаются даже при естественном течении самых тяжелых вирусных инфекций. Более того, защитный эффект от введения этого химического вещества может сохраняться несколько дней, что значительно превышает эффективность и длительность продукции интерферона при введении ряда вирусных препаратов. Такие эффекты трудно понять, не изучив механизма взаимодействия полинуклеотидов с клеткой. Решением этой проблемы сейчас заняты многие лаборатории в нашей стране и за рубежом.

Разумеется, что при гриппе весьма рационально в качестве стимуляторов интерферона применять противогриппозную вакцину, обеспечивая одновременно формирование специфического гуморального иммунитета. Пока это наиболее реальный путь профилактики гриппа. Поэтому если раньше вакцина против гриппа применялась только до начала вспышки, то теперь ее разрешают применять и во время начавшейся эпидемии, поскольку расчет делается не только на иммунизацию, но и на интерференцию вакциной эпидемического вируса. Иными словами, вакцинация против гриппа срабатывает в два этапа. Вначале вакцинный вирус стимулирует образование интерферона, а потом вырабатываются противотела, которые по эстафете принимают на себя защитные функции против эпидемического вируса (рис. 6). Такова последовательность мобилизации защитных свойств организма, наиболее сложным из которых является система противотел.

Тело и противотело

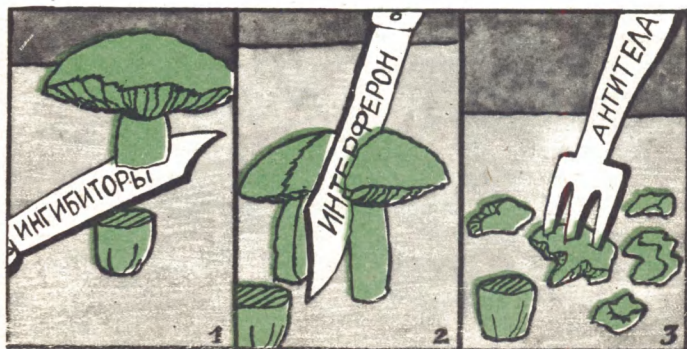
Мир микроорганизмов столь обширен и удивителен, что почти все фантасты так или иначе обращались к этой теме. Знаме-

нитый английский писатель Г. Уэллс, например, видел в микромире множество возможностей, в том числе в борьбе с инопланетянами. В «Борьбе миров» могущественные марсиане, оснащенные ультрасовременной по тогдашним понятиям военной техникой, перед которой земляне были бессильны, погибли от банальных инфекций, к которым у них не было иммунитета.

Истории с иммунитетом иногда оборачивались самым неожиданным образом. Помните, как старик Хоттабыч в угоду своему молодому другу Вольке заразил корью целую футбольную команду? Такого никак нельзя было ожидать, поскольку взрослые парни-футболисты наверняка уже давно переболели корью, к которой у них выработался пожизненный иммунитет. Об этом сейчас знает каждый школьник, но не знал тысячелетний старик Хоттабыч, иначе бы он нашел другой способ реабилитировать команду, потерпевшую поражение. Во всяком случае, не погрешив против науки, он мог заразить футболистов гриппом нового серологического типа, к которому у них не было противотел в крови.

Настала пора разъяснить, что мы понимаем под специфическим иммунитетом и противотелами, и рассказать о механизмах

Рис. 6. Последовательность мобилизации защитных сил организма



их действия. Первый термин происходит от латинского «освобождение». Первоначально речь шла о невосприимчивости только к заразным болезням, сейчас же этот термин распространился столь широко, что даже говорят о дипломатическом иммунитете, то есть неприкосновенности дипломата. В биологии и медицине понятие иммунитета связано с невосприимчивостью или защитой от чужеродных веществ (антигенов), в том числе и тех, которые образуются внутри организма, но оказываются чуждыми ему (например, при некоторых патологических процессах). С проблемами иммунологии тесно связаны также практические задачи пересадки органов, переливания крови. И всюду, где речь идет об иммунитете, фактически дело касается реакций антиген-антитело. Но предварительно одно замечание. Мы так свыклись с некоторыми иностранными терминами, что не замечаем их заморского происхождения и нередко объединяем их с русскими словами. Так и в слове «антитело» первая половина чужеземная, а вторая — нашенская. Поэтому не будем нарушать правил словообразования и в дальнейшем поведем разговор об антигенах и о противотелах (а не антителилах).

Считается, что антигенность определяется по крайней мере следующими основными критериями: чужеродностью вещества, способностью его ассимилироваться организмом, достаточно высоким молекулярным весом, коллоидным состоянием и химической (чаще всего белковой) природой. Как правило, антигены наиболее действенны при введении, минуя пищеварительный тракт. Дело в том, что в процессе пищеварения под воздействием ферментов происходит глубокое расщепление белков до пептонов и аминокислот, лишенных антигенных свойств. Но в каждом правиле есть свои исключения. Известно, что, кроме вакцин, применяемых подкожно, существуют вакцины, употребляемые через рот. К ним относится, например, вакцина против полиомиелита, прекрасно оправдавшая себя на практике. Энтузиастом перерального введения вакцинных препаратов был русский микробиолог А. М. Безредка — соратник И. И. Мечникова. Такой путь введения антигена является наибо-

лее естественным и простым. Известно также, что весьма опасные для человека антигены — аллергены, вызывающие аллергические реакции и заболевания (астма, крапивница), зачастую поступают в организм именно через желудочно-кишечный тракт. Но не следует смешивать понятие об антигене с понятием о вредном веществе: существует много безвредных антигенов и, наоборот, многие вредные химические (токсические) вещества не имеют антигенных свойств.

Специфичность антигенов обеспечивается определенными детерминантными химическими группировками (радикалами), расположенными на поверхности макромолекулы вируса. Организм реагирует на появление чужеродной макромолекулы производством противотел, имеющих такую форму и такой электрический заряд, чтобы они физически связывались с антигенами.

Читатель уже убедился, какой сложной архитектурой обладают вирусы. Так вот, примерно такой же формой только в зеркальном изображении и по частям (поблочно) обладают и противотела. В химическом отношении они являются белками относящимися обычно к глобулинам крови. Однако если провести химический анализ противотел к разным видам вирусов или даже микробов, то никакой разницы между этими глобулинами не обнаружится. Разгадку следует искать не в химическом, а в физическом строении белка. К примеру, из глины получают самые различные изделия, начиная с кирпичей и кончая сложными гончарными формами: посудой, статуэтками, игрушками. Эти изделия внешне, конечно, различны, но химически совершенно однородны. Так и гамма-глобулины, будучи химически однородными, физически оказываются самыми различными образованиями. Подобно тому как на гончарном круге выделяются разного вида и размера кружки и миски, так и во время инфекции организм шлифует на белковых «болванках» антигенов противотела различной формы и назначения. Недаром после инфекции или иммунизации антигенами существенно возрастает содержание в сыворотке крови гамма-глобулиновой фракции.

Каким образом происходит соединение антигена и противотел? Активные центры противотел, представляя как бы пространственный слепок антигена, взаимодействуют между собой подобно тому, как рука входит в перчатку. Такое представление о реакции антиген-противотело дано немецким ученым Паулем Эрлихом еще в конце прошлого века. В наши дни стало очевидным, что противотела штампуются не с матрицы цельного антигена, а несколько иным, более сложным путем. Большой вклад в современную теорию иммунитета внес австралийский ученый Ф. Бернет. По его мнению, в наследственном материале лимфоидных клеток содержатся программы синтеза многих вариантов гамма-глобулина. При встрече с антигеном стимулируется размножение клеток, способных синтезировать соответствующие противотела (селекция клеток). Только с этой точки зрения можно объяснить наличие латентного (скрытого) периода иммунизации, который требуется для размножения и дифференцировки соответствующего типа клеток. Такая гипотеза позволила осветить и ряд других неясных вопросов иммунологии. В частности, стало понятным, почему подавляется продукция противотел при радиационном поражении: ведь для этой продукции требуется размножение лимфоидных клеток, которые, как и всякие другие молодые клетки, наиболее подвержены действию радиации. Недаром говорят, что нет ничего практичнее хорошей теории. За разработку своей теории иммунитета Ф. Бернет был удостоен Нобелевской премии 1961 года.

С тех пор уже минуло почти два десятка лет. Естественно, что обнаружили новые факты, которые не совсем укладываются в рамки этой теории. В самом деле, согласно теории Ф. Бернета предполагалось, что в лимфоцитах издревле заложена своеобразная «техническая документация» на проектирование противотел любого рода. Однако сейчас установлено, что противотела возникают и в отношении вновь синтезируемых веществ, никогда не встречавшихся ранее в природе. Поэтому иммунологическая память иммунокомпетентных клеток никак не могла иметь в своих запасниках подобных программ. Видимо, требуется выдвижение новых гипотез и испытание новых

теорий, чтобы еще на шаг продвинуться в познании истинной природы иммунитета.

Какое это имеет отношение к профилактике гриппа? Самое непосредственное. Начать с того, что в состав вириона (вирусной частицы) гриппа входит 7 специфических белков, 3 из которых расположены внутри вириона, а 4 входят в состав наружной мембраны и соответствуют структурным единицам гемагглютинаина и нейраминидазы. Инфицированный организм может ответить образованием противотел ко всем этим белкам, но только некоторые из них будут иметь защитное значение. Более того, состояние иммунитета во многом зависит от изменений вируса гриппа. В лабораторных условиях осуществлено искусственное «скрещивание» вирусов. Если, например, в культуру клеток ввести два вируса гриппа с разными гемагглютинаинами и нейраминидазами, то в потомстве мы получим не только исходные штаммы, но и все возможные рекомбинанты. Ну а если такое возможно в лаборатории, почему бы этому и не быть и в природных условиях, где весьма часто могут встречаться разные вирусы гриппа человека и животных? Может быть, именно с этим связана смена антигенной структуры вируса гриппа, приводящая к периодичности эпидемий и пандемий?

Но не все так просто: изменился вирус, возникла эпидемия и изменилась структура противотел у населения. В жизни все оказалось гораздо сложнее.

Оказалось, что существует труднообъяснимый феномен пожизненного иммунитета к вирусу того типа, который вызывал первое в жизни человека заболевание. Обычно это случается в детстве, и поэтому такой феномен назван «первородным грехом». Последующие встречи организма с вирусами постоянно подкрепляют этот фундамент, но к новым вариантам вируса «первородный» иммунитет, как правило, не имеет непосредственного отношения и поэтому не защищает от них организм.

По действию противотела условно подразделяют на нейтрализующие, лизирующие и коагулирующие. Первые характерны для вирусных инфекций, в том числе гриппа, вторые — для бактериальных инфекций, обеспечивая растворение (лизис)

бактерий, а третьи осуществляют преципитацию (осаждение) или агглютинацию (склеивание) антигенов и наиболее часто используются в диагностических реакциях.

Ученые стараются выяснить, имеем ли мы дело с большим разнообразием противотел или только с разными сторонами (свойствами) их действия. Наиболее признана теория единства системы противотел, многоликих лишь в своих проявлениях. Основой универсальности противотел служат так называемые активные центры, имеющие характерные детерминантные группы молекул (радикалы).

В электрическом поле (электрофорез) сыворотка крови разделяется на фракции: альфа, бета и гамма. Противотела связаны в основном с гамма-глобулиновой фракцией. Однако и эта фракция не однородна и состоит, в свою очередь, из пяти групп, причем 90 % иммунологической активности определяется только одной из этих групп.

Молекулы иммуноглобулинов состоят из полипептидных цепей разного молекулярного веса и различной формы. В настоящее время уже расшифровывается химическая структура иммуноглобулинов. Они состоят более чем из тысячи аминокислот, размещенных в виде «тяжелых» (по молекулярному весу) и «легких» цепей. Недалеко то время, когда мы будем видеть портреты не только вирусов, но и противотел к каждому из важнейших заболеваний, в том числе и к гриппу.

Имеется ли специальный орган иммунитета или это функция самых различных тканей и клеток? На этот вопрос пока нет однозначного ответа, но большинство ученых склоняются к мысли, что таким «органом» можно было бы назвать систему лимфоидной ткани. Эта система работает по информационному принципу: вначале поступает сигнал о внедрении антигена, затем следует переработка сигнала, уточнение природы и структуры антигена и, наконец, выдача иммунного ответа в виде специфических противотел. Каждая категория иммунных клеток имеет свои «обязанности» и «права» в отношении антигенов. Конкретными органами и тканями, ответственными за выработку противотел, являются селезенка, тимус (вилочковая

железа), лимфатические узлы, костный мозг и некоторые другие ткани. Роль некоторых из этих органов долгое время оставалась загадкой. Взять хотя бы зобную (вилочковую) железу, расположенную за грудиной около трахеи и сердца, то есть там, где природа поместила очень важные органы. У новорожденного ребенка тимус весит до 15 граммов, тогда как селезенка — 11, а сердце — 24 грамма. Как видим, эта железа имеет весьма большой удельный вес в начале человеческой жизни. Но потом значимость ее как будто бы уменьшается. Исследования показали, что в эмбриональном периоде и в раннем детстве тимус буквально нафарширован лимфоцитами, которые впервые образуются именно здесь.

Первый сигнал о попадании в организм вируса поступает из ближайшего к месту его проникновения лимфатического узла или из селезенки, если антиген проник непосредственно в кровоток. Ретикулярные клетки этих органов наряду с вышеописанными лимфоидными субстанциями также трансформируются в плазматические и способны вырабатывать противотела. Но первичная их функция заключается в задержании чужеродных элементов в разветвленной сети своих клеток, куда затем подходят и макрофаги, разрушающие вирус путем внутриклеточного переваривания. В результате образуется комплекс РНК-антиген, представляющий собой сигнал для последующего развития иммунитета. Окончательным этапом иммунного ответа служит образование противотел плазмócитами.

Вся эта цепь превращений стала очевидной только в самые последние годы. Существовавшие до этого теории иммунитета, естественно, не могли отразить все многообразие и сложность иммунных реакций. Сейчас уже стало очевидным, что образование противотел — частный случай белкового обмена, специфически измененный под влиянием антигена. Наш известный иммунолог П. Ф. Здродовский полагал, что в образовании иммунитета исключительную роль играет нейрогуморальный механизм, регулируемый системой гипофиза и различных гормонов, вероятно, при участии ДНК и РНК клеток. Материальной основой гуморального иммунитета является комплекс противотел, дер-

жащихся преимущественно в гамма-глобулиновой фракции сыворотки крови. Поэтому наш дальнейший рассказ специально посвящен гамма-глобулину и его аналогам.

Гамма-глобулин и его спутники

Кто не встречал небольшую ампулу с надписью «гамма-глобулин»? Но все ли представляют назначение этого препарата?

Исходным сырьем для изготовления гамма-глобулина служит сыворотка крови. С давних времен врачи использовали сыворотку переболевших различными болезнями в лечебных целях. Особенно популярна была сыворотка против дифтерии, спасшая не одну тысячу детей. И при других инфекциях болезнь может быть предупреждена или ослаблена тяжесть ее течения в результате введения иммунной сыворотки. Так и при гриппе уже давно было показано защитное действие сыворотки переболевших. Сначала ее вводили в кровоток, но потом обнаружили, что она действует и при введении в носовые ходы, на слизистую носоглотки. Естественно, сразу же возник вопрос о массовой профилактике гриппа сывороткой. Но для этого потребовалось бы значительное количество крови, получение которой от людей-доноров является довольно затруднительным и дорогостоящим мероприятием. Кроме того, защитные тела в крови людей весьма неоднородны и неодинаковы по количеству и зависят от давности прошедшей эпидемии и других условий. Поэтому такие сыворотки нестандартны и их нельзя употреблять в массовых масштабах.

Мысли ученых обратились к экспериментальным животным, которых можно было бы иммунизировать и тем самым получать устойчивые и достаточно насыщенные противотелами лечебно-профилактические препараты. Конечно, от мелких лабораторных животных (крыс, мышей) и даже кроликов не получить достаточных количеств сыворотки. Для этой цели стали использовать крупных животных, в частности лошадей, которые оказались прекрасными продуцентами иммунных сывороток. К сожалению, в этих сыворотках содержалось боль-

шое количество балластных веществ, в частности белков, вызывающих иногда у людей тяжелые аллергические реакции. Поэтому внутривенное или подкожное введение сыворотки исключалось. Выход был найден: сыворотку высушивали, смешивали с сульфаниламидами и каким-либо сыпучим веществом, например тальком, после чего вдвухали порошок в носовые ходы.

Впервые лошадиная противогриппозная сыворотка была предложена А. А. Смородинцевым в 1940 году, и с тех пор накопилось много положительных отзывов о ее действии. В среднем регулярное введение сухой противогриппозной сыворотки в нос снижает заболеваемость людей гриппом в 2 раза по сравнению с контрольными группами, не подвергавшимися действию препарата. Наличие в составе порошка сульфаниламидов помогало, кроме того, и в борьбе с бактериальной микрофлорой, нередко осложняющей течение гриппа и вызывающей различные воспалительные процессы (ангины, воспаления придаточных пазух, гнойные риниты, отиты).

Однако лошадиная сыворотка даже при наружном применении дает нежелательные аллергические реакции, чаще всего выражающиеся в кожной сыпи, одышке, головной боли, отеку лица. Хотя это случается сравнительно редко, все же применение данного препарата следует производить под контролем медицинских работников. Внутримышечное или подкожное введение разрешается только по назначению врача в особо тяжелых случаях и преимущественно в виде донорской сыворотки, а еще лучше донорского гамма-глобулина, представляющего собой концентрированные особым образом противотела.

Исходным сырьем для приготовления этого препарата служит чаще всего плацентарная кровь, собираемая в родильных домах.

Если сыворотку крови смешать со спиртом при низких температурах, в осадок выпадет глобулиновая фракция, содержащая подавляющую массу иммунных тел. К тому же эффекту приводит высаливание, которое также позволяет извлечь наиболее активные иммунные фракции.

Эффективность гамма-глобулина пропорциональна содержанию в нем противотел к вирусу, вызвавшему эпидемию. Поэтому специфическое действие этого препарата пытаются усилить предварительной иммунизацией доноров. На этом основано и производство сыворотки против гриппа от животных.

Большое преимущество донорского гамма-глобулина в том, что он содержит не только иммунотела к гриппу, но и к другим инфекциям, а также вещества, поднимающие общую реактивность организма. Его можно вводить в организм любыми путями, в том числе внутримышечно. Профилактика гриппа обычно обеспечивается 3—5-разовым орошением носоглотки. Через 3—5 дней эту процедуру (при сохранении угрозы заражения) можно повторить.

Как и противогриппозная сыворотка, специфический гамма-глобулин сокращает длительность и интенсивность лихорадки, катаральных и токсических проявлений гриппа, а также предупреждает возникновение осложнений. В то же время отмечено, что введение этих препаратов через 2—3 дня после начала заболевания практически уже мало сказывается на его течении.

Это объясняется механизмом защитного действия гамма-глобулина. В первой фазе его действие связано с введением в кровотоки специфических противотел, то есть с пассивной иммунизацией. Если лечение начато поздно, вирус уже поселился в клетках и недостижим для этих противотел. Некоторое время спустя наступает вторая фаза стимулирующего влияния гамма-глобулина, когда под его действием усиливается переваривающая активность фагоцитов и течение других защитных реакций стратегического назначения. За счет этого введение любого вида гамма-глобулина приводит к общему оживлению защитных сил организма.

Но многократное введение гамма-глобулина небезразлично для здоровья, поскольку даже относительно хорошо очищенный от балластных тел препарат все-таки обладает некоторыми аллергизирующими свойствами. Сразу после его введе-

ния может возникнуть озноб, повышение температуры, слабость, а в некоторых случаях не исключено появление аллергических сыпей и даже астматических приступов. Поэтому частые попытки молодых родителей изыскать любыми средствами 1—2 ампулы гамма-глобулина и ввести их своим детям при малейшем подозрении на заражение или просто потому, что рядом где-то заболел ребенок, просто вредны. Гамма-глобулин, как и другие специфические противовирусные препараты, требует необходимых показаний к применению и соответствующего врачебного контроля.

Эти обстоятельства, а также определенная трудность получения больших объемов человеческой сыворотки крови побудили ученых искать другие источники противогриппозных иммунных тел. Но главным в этих поисках, пожалуй, была необходимость целенаправленного производства специфического гамма-глобулина к определенному типу вируса. Однако практическое использование препаратов, полученных путем иммунизации животных, тормозится сильным аллергизирующим действием за счет чужеродных для человека белков крови животных.

И здесь на помощь пришел древний опыт. Как известно, младенцы, находящиеся на грудном вскармливании, гораздо реже заболевают многими инфекциями, чем их сверстники, отнятые от материнской груди. Недаром так называемые детские инфекции — корь, коклюш, дифтерия, скарлатина всегда проявлялись в массовом масштабе только среди детей, уже отнятых от груди. Это объясняется наличием в молоке матери противотел к тем возбудителям (в том числе к вирусу гриппа), с которыми ей приходилось встречаться на протяжении своей жизни.

Учитывая это, советскими учеными был предложен метод иммунизации коров вирусами гриппа по специальной методике внутрь вымени. Полученный из сыворотки молока препарат был назван иммунолактоном, или лакто-глобулином.

Для профилактики лакто-глобулин вводят в носовые ходы по 2 раза в сутки несколько дней подряд и затем с перерыв-

вами на протяжении всей эпидемии гриппа. Разумеется, что данный препарат доступнее и дешевле, чем гамма-глобулин из крови. Но главное заключается в возможности целенаправленного формирования иммунных тел за счет иммунизации теми антигенными вариантами вируса, которые представляют в данный момент наибольшую эпидемиологическую опасность. Имеются данные, что новый препарат превосходит все другие средства пассивной иммунизации. Он более эффективен, прост, доступен и отличается практически отсутствием аллергизации организма человека. Однако его применение только начинается, и, естественно, окончательное мнение о его защитных свойствах может быть установлено только в будущих массовых опытах.

Вакцины: настоящее и будущее

Из предыдущего разговора читатель мог убедиться, что основным фактором, регулирующим интенсивность заболеваемости гриппом, является коллективный иммунитет. Если он соответствует циркулирующим вирусам гриппа по своей структуре и напряженности, эпидемический процесс не получает массового развития. И, наоборот, если напряженность иммунитета населения недостаточна или не соответствует виду нового варианта вируса, возникает эпидемический подъем гриппа.

Проблема иммунизации против гриппа возникла почти одновременно с открытием вируса, то есть с середины 30-х годов. К тому времени уже совершенно четко определились два вида вакцин: «убитые» и «живые». Первые готовятся из инактивированных (обезвреженных) каким-либо образом бактерий и вирусов, а вторые представляют несколько ослабленные в своей патогенности варианты тех же возбудителей.

Чтобы убить вирус, достаточно подействовать на него теплом, ультрафиолетом или химическим веществом, например формалином. При этом вирус теряет жизнеспособность, но сохраняет иммунные свойства. Значительно сложнее изыскать средства оптимального воздействия на вирус для получения

живых вакцинных штаммов, сохраняющих жизнеспособность, но теряющих в достаточной степени вирулентные свойства (безвредные для организма человека).

Существует множество методов получения вакцинных штаммов, но в принципе они сводятся к изменению среды обитания возбудителей. Например, выращивают вирус на тканях непривычных для него видов животных или воздействуют различными мутагенами физического (ультрафиолет), химического (азотистая кислота) и биологического (бактериофаги, антибиотики) порядка. Из-за сложности получения живых вакцин на первых порах особенно за рубежом основное внимание в подготовке вакцины против гриппа было уделено полностью обезвреженному, убитому вирусу.

Для приготовления убитой противогриппозной вакцины вирус, выращенный на куриных эмбрионах инактивировали формалином. Основной путь введения убитых вакцин — парентеральный (под кожу, внутримышечно). Опыты на животных показали, что убитый вирус вызывает достаточное образование противотел к гриппу. Результаты вакцинации людей в первое время также носили ободряющий характер. В самом деле, как не поверить в эффективность вакцинации, если почти у 75% иммунизированных стимулируется четырехкратное увеличение образования гуморальных противотел, которые обеспечивают защиту от заражения гриппом. В среднем среди привитых убитой вакциной заболело в 2 раза меньше людей, чем среди остального населения.

Однако оказалось, что иммунитет у людей, привитых убитой вакциной, непродолжителен — не превышает года. Поэтому ученые стали интенсивно изыскивать способы повышения эффективности вакцинации. Во-первых, было решено сконцентрировать вирус в вакцине, очистив ее от излишних компонентов. Для этого применяли зональное центрифугирование и другие методы. Стремясь повысить иммуногенность вакцины, совершенствовали и методы аппликации (приложения) вакцин. Неожиданно было обнаружено, что нанесение препарата на слизистую носоглотки обеспечивает не меньшую степень

защиты организма от гриппа, нежели внутримышечное или подкожное введение вакцины. С той же целью специальная комиссия по гриппу в США более 15 лет испытывала убитые вакцины с масляным наполнителем, то есть эмульсии вируса. Показано, что такие препараты способствуют более экономному выходу вируса из места введения и, следовательно, более продолжительному иммуногенному эффекту. В последующем для продления этого эффекта стали применять такие вещества, как фосфат кальция, фосфат алюминия, парафиновые масла и т. п. В ГДР, в частности, использовали вакцину на гидроокиси алюминия, которая вводилась с помощью безыгольного инъектора. Местные реакции на введение такой вакцины отсутствовали, общие встречались крайне редко, а эффективность вакцинации заметно повысилась. Тем самым была устранена неприятная процедура укола. Вакцина вводилась через кожу под давлением без какой-либо потери препарата.

В Советском Союзе с самого начала иммунопрофилактики гриппа был взят курс на создание живых вакцин. Пионерами в этой области были известные ученые А. А. Смородинцев, Л. А. Зильбер, М. И. Соколов, В. М. Жданов, В. Д. Соловьев. Сейчас живая вакцина используется в ряде социалистических стран и начинает внедряться в других государствах.

Вначале вакцину готовили из легочной ткани белых мышей, инфицированных гриппом. Затем стали применять куриные эмбрионы, и в настоящее время вакцина представляет собой смесь околоплодной жидкости эмбриона и пептона, необходимого для лучшего сохранения жизнеспособности вируса. Исходными штаммами вируса для вакцины служат варианты, выделенные от больных в предшествующий осенне-зимний период.

Казалось бы, нет ничего проще, чем ввести несколько капель жидкости в носовые ходы. Однако, как и в любом деле, здесь также есть свои мелочи, решающие успех вакцинации. Начать с того, что вакцинируемый должен удалить слизь из носовых ходов, а после вакцинации должен часа два не сморкаться, не курить, не употреблять горячей пищи и спиртных

напитков. Если вакцину закапывать пипеткой, большинство прививочного материала вытечет из носоглотки, но если вакцинную жидкость вводить с помощью обычного парикмахерского пульверизатора, отход вакцины будет меньшим, а при использовании специальных распылителей и ингаляторов обеспечивается мелкодисперсный аэрозоль, резко повышающий возможность проникновения в дыхательные пути и приживания в них вакцинного вируса. Нужно не забывать в момент вакцинации запрокинуть голову вверх и сделать глубокий вдох (рис. 7).

Прививки обычно начинают осенью в преддверии эпидемического сезона. Целесообразна неоднократная вакцинация с интервалом в 1—2 недели. Повышение эффективности вакцинации по мере увеличения кратности введения препарата очевидно. Об этом свидетельствуют, например, данные ленинградских исследователей, которые показали, что многократно привитые противогриппозной вакциной (при условии соответствия ее эпидемическому вирусу) заболевают в 4—5 раз реже непривитых, тогда как однократно привитые заболевают только в 2 раза реже, чем контрольная группа людей. Эффективность вакцинации проявляется не только в снижении показателей заболеваемости, но и в сокращении длительности и уменьшения тяжести клинического течения болезни. И хотя вакцина не обеспечивает 100 %-ной защиты от гриппа, ее применение оправдано во всех отношениях.

Но как повлиять на эффективность вакцинации? Выход можно найти, если вспомнить, что ни при одной другой

Рис. 7. Введение противогриппозной вакцины



массовой инфекции не производится такого выборочного, неполного вакцинирования, как при гриппе. Одно дело выборочно вакцинировать, скажем, против туляремии — охотников, местных жителей эндемических районов. Это вполне понятно. Но разве вакцинируют выборочно против дифтерии, коклюша, полиомиелита, оспы? Прививается (и неоднократно!) все население. Иначе и не может быть при повсеместно распространенных или способных к широкому распространению инфекциях. А при гриппе в настоящее время подвергается иммунизации максимум 5% населения, причем обычно только однократно. А ведь совершенно ясно, и это вытекает из результатов многочисленных работ, что надежную коллективную невосприимчивость к гриппу можно создать только при охвате 80—90% населения!

Естественно, что в первую очередь вакцинации должны подвергаться наиболее угрожаемые детские контингенты, составляющие не менее 25% общего состава населения. Разве можно думать о полноценной профилактике гриппа, упуская профилактику инфекции среди детей? Видимо, на этом вопросе следует остановиться особо.

Профилактика гриппа у детей

Постоянным поставщиком «горючего» материала для эпидемий гриппа служит неиммунное детское население, прежде всего из числа вновь родившихся детей. Уже по одному этому в системе борьбы с гриппом важную роль должны играть вакцинные препараты, направленные на создание активного иммунитета у детей.

Но дети заметно сильнее, чем взрослые, реагируют на прививки живой вакцины, несмотря на то что она содержит ослабленный вирус в мизерных количествах. Да это и понятно, ибо в детском возрасте пока еще не накопился «иммунологический опыт». У взрослых систему иммунитета можно сравнить с многотомной энциклопедией, в которой всегда найдется хотя бы краткий ответ на возникший вопрос. Например, если орга-

низм взрослого не встречался с данным типом вируса гриппа, то он наверняка встречался с другими типами, которые в той или иной мере могут вступать в перекрестные иммунологические реакции, находя что-то общее с новым вариантом вируса. У детей же система иммунитета представляет собой пока еще чистые листы ненаписанной книги. Вполне естественно, что и первые встречи детского организма с новыми антигенами протекают в своем первозданном, наиболее выраженном виде.

Возникновение сильных прививочных реакций у детей обусловлено не только их практически полной иммунологической беззащитностью. Такие реакции отчасти связаны с возрастными особенностями функций нейрогормональной системы, а также с рядом других факторов. Поэтому вопросы специфической профилактики гриппа у детей до последнего времени оставались нерешенными. Вакцинации подвергались только контингенты взрослого населения, а дети до 14 лет, составляющие, как уже говорилось, четверть всего состава населения, оставались непривитыми.

А между тем именно среди детей грипп характеризуется наибольшей контагиозностью, значительной выраженностью интоксикации и целым рядом осложнений, прежде всего пневмоний и отитов. По данным ленинградских поликлиник, грипп и ОРЗ в течение года поражают более 75% всего детского населения. Естественно, что по этой причине совершается большая часть пропусков занятий в школах и подавляющая масса невыходов на работу родителей детей дошкольного возраста.

Разумеется, что проблема вакцинации детей потребовала от ученых больших усилий в поисках ареактогенной и эффективной вакцины. В последние годы эти поиски привели к созданию вариантов живых вакцин, пригодных для массовой иммунизации детей. Было замечено, что вредоносность вируса убывает при его культивировании в условиях пониженной температуры (до 26° вместо обычного режима инкубации 37°). Такие «холодовые» варианты вакцин, приготовленных на куриных эмбрионах и культурах ткани, были безвредными и в то же время достаточно иммуногенными для детей. Это позволило

применить вакцину не только в младших классах школ, но и в детских садах и яслях. Эффект не замедлил сказаться: снижение заболеваемости среди привитых достигало 3—5 раз!

И еще одним немаловажным преимуществом этой вакцины является то, что она вводится не подкожно (уколом) и даже не в носовые ходы, а через рот. Представляете, насколько это упрощает процедуру прививок среди детей, и, главное, ни капли вакцины не пропадает зря в отличие от того, как это нередко наблюдается при введении препарата в носовые ходы! Сейчас ученые пытаются наладить выпуск вакцины против гриппа для употребления через рот не только в жидком виде, но и в виде драже, подобно тому как уже давно выпускается противополиомиелитная вакцина.

Но пока что идет тщательная проверка всех свойств такой вакцины. Установлено, что вирус хорошо приживается в желудочно-кишечном тракте, особенно, если первоначально препарат защитить от желудочного сока, скажем, желатиновой капсулой. При ее применении иммунологический ответ наблюдается почти в 90% случаев. Наиболее характерной ответной реакцией на введение вакцины через рот является увеличение подчелюстных лимфатических узлов, что свидетельствует об активном вакцинальном процессе. При этом нужно заметить, что вакцина действует не только путем гуморальных противотел, но и как индуктор выработки неспецифических защитных сил, прежде всего интерферона.

И еще одно преимущество пероральной вакцинации. Обычно для производства вакцины необходим длительный срок, включающий изучение «свежих» вакцинных вирусов, их адаптацию на питательных средах и проверку безвредности (чистоты) на куриных эмбрионах, животных (в том числе обезьянах) и на человеке. При современной системе международного сотрудничества в области медицины (и проблемы гриппа особо) не представляет труда уже через неделю с помощью авиации получить новый антигенный вариант вируса, где бы он ни был выделен. Известно, что особенно много времени при производстве вакцины теряется на многочисленные пассажи вируса,

каждый из которых занимает несколько дней. При пероральном введении можно использовать штаммы с повышенной вирулентностью, то есть менее адаптированные в лабораторных условиях, прошедшие меньшее число пассажей. Тем самым достигается большая оперативность в изготовлении и «вводе в строй» новых вакцинных препаратов. До сих пор изготовление вакцин, как правило, на год опаздывало за появлением новых штаммов вируса. С внедрением метода вакцинации через рот станет возможным готовить вакцины одновременно с возникновением текущей эпидемической волны гриппа. Полученные результаты дают также предпосылки к массовой иммунизации строго дозируемыми едиными препаратами одновременно взрослого и детского населения. Только на этой основе можно добиться поголовной вакцинации, ибо только при 80 % и большем охвате иммунизацией населения возможен достаточно выраженный эпидемиологический эффект. Пока решаются организационно-технические вопросы повсеместной и полной вакцинации против гриппа, необходимо развивать и неспецифические, общие меры защиты детей против этой инфекции. И не только потому, что дети весьма чувствительны к гриппу, но и потому, что инфекция начинается именно с детских коллективов. Быстрое выявление и своевременная изоляция заболевших гриппом и острыми респираторными заболеваниями имеют исключительное значение для борьбы с эпидемиями среди населения в целом. При этом большую помощь могут оказать родители, воспитатели, учителя и многочисленные работники детских дошкольных учреждений. Разумеется, они сами в первую очередь должны соблюдать определенные предосторожности: по возможности ограничить в период эпидемии посещение мест массового скопления людей и избегать общения с больными. При появлении первых симптомов «простуды» у себя или у близких нужно немедленно обратиться к врачу и, если диагноз гриппа подтвердится, строго соблюдать постельный режим, чтобы не рассеивать инфекцию среди окружающих, а тем более не подвергать опасности заражения детей (школы, детского сада). Нужно всегда помнить, что от самих родителей, учителей и

воспитателей во многом зависит эпидемиологическое благополучие детей.

С началом осени следует быть особенно внимательным к первым признакам так называемых простудных заболеваний у детей, к их жалобам на недомогание, головную боль, насморк. Если ребенок вял, капризничает, у него появилась осиплость голоса, сразу же измерьте температуру тела. В большинстве случаев гриппа она повышается уже в первые часы болезни. Если ваше подозрение подтвердилось, оставьте ребенка дома и обратитесь за медицинской помощью. Своевременная изоляция (то есть домашний режим) больного не только предотвратит возможные осложнения со стороны его здоровья, но и сократит возможность заражения среди его сверстников в детсаду или школе.

Некоторые родители думают, что в эпидемию ребенок рано или поздно должен заразиться гриппом. Нет, это совсем не так! Даже во время сильнейших эпидемий и в условиях тесных, многочисленных контактов людей в крупном городе переболевает далеко не все население, в том числе и многие дети избегают заболевания. Гриппом во время эпидемий обычно болеет каждый пятый. Следовательно, на 25 членов коллектива класса или ясельной группы в среднем заболевают лишь пять детей. И если среди них оказался ваш ребенок, нужно подумать, все ли вы сделали, чтобы оградить его от инфекции.

Будем откровенны, дети иногда заболевают и по нашему недосмотру, а не в силу «неотвратимых» обстоятельств, связанных с эпидемией. В самом деле, проанализируем обычный распорядок жизни родителей и детей в наиболее неблагоприятное по гриппу и острым респираторным заболеваниям время. Подавляющая часть эпидемий этих инфекций в нашей стране начинается в канун Нового года. В это время мы бываем часто особенно сильно загружены по работе (конец года) и в быту (подготовка к новому году празднику). В этой обстановке зачастую мы пропускаем первые признаки болезни у себя и своих детей. Даже будучи больными, идем на работу (остались считанные дни до конца года!), а дети идут в школу (конец четверти).

Вечером бежим по магазинам за продуктами к новогоднему столу и подарками под новогоднюю елку. Наконец, окончив все дела, собираем гостей у себя или сами идем в гости, на новогодний концерт. В выходные дни обязательно нужно выбраться к родным и знакомым, в театр, кино, на выставку или сделать какое-нибудь другое не менее важное дело, требующее поездки из одного конца города в другой.

Наконец, новогодние празднества позади, и мы выходим на работу. А у детей в это время школьные каникулы, новогодние елки в самых различных местах, утренники и концерты.

И вот тут-то начинаются многочисленные контакты между детьми разных школ и даже разных городов и областей. Ну как в эти радостные дни ограничить посещение ими кино, стадионов, театров или лишить их экскурсии в соседний город? В результате большие группы детей курсируют между различными районами города, между разными городами и селами. И попадись на пути больной гриппом, возникает цепная реакция, которая и приводит к тому, что именно в это время эпидемия разрастается с особой силой. Сразу встают вопросы о карантинах, прекращении занятий, продлении каникул. А оправданы ли эти ограничения?

Мы только что убедились, что свободное внешкольное время отнюдь не лучший способ борьбы с эпидемиями. А когда эпидемия в разгаре, прекращать занятия уже бессмысленно. А если больны учителя или большинство учеников класса? Тогда можно объединить два класса в один или найти другой выход из положения. А вот детские дошкольные учреждения целесообразно переводить на круглосуточную работу. Но такая мера оправдана только при строгом соблюдении режима изоляции детей от окружающих включая родителей, соблюдении всех мер предупреждения заноса гриппа и самими работниками детских садов и яслей. Эпидемический период при гриппе длится обычно около месяца, причем «пик» заболеваемости и, следовательно, наибольшая угроза заражения (контактов с больными) продолжается где-то около 1—2 недель.

Вероятно, именно в это время и следует организовать

карантинные мероприятия среди детей.

Но как бы то ни было, нельзя учесть все возможности заноса гриппа в коллектив и прекратить все контакты на все время эпидемии. Видимо, нужно искать и другие способы предотвращения заболевания. О них мы и поговорим в следующих разделах.

Борьба с гриппом и ОРЗ на производстве

Большинство взрослого населения нашей страны составляют работники промышленных предприятий. Поэтому изучение причин и условий заболеваемости гриппом и острыми респираторными заболеваниями в сфере производства представляет исключительную важность. Недаром почти каждое исследование в области эпидемиологии гриппа так или иначе затрагивает его профилактику на промышленных предприятиях.

Анализируя данные заболеваемости среди рабочих горячих цехов машиностроительной и металлургической промышленности, ученые обнаружили провоцирующее воздействие лучистого и конвекционного тепла в отношении сопротивляемости организма к охлаждению и возникновению респираторных заболеваний. Оказалось, например, что мастера стекольного дела, постоянно находящиеся около печей, заболевают гораздо чаще, чем рабочие другого профиля, менее подвергающиеся перегреванию. Иными словами, заболеваемость во многом зависит от микроклимата производственных условий.

Хорошо известна настройка организма на предстоящие условия работы. Например, у сцепщиков вагонов и сопровождающих поезда кондукторов и работников охраны, вынужденных постоянно находиться в меняющихся метеорологических условиях, перед заступлением на смену усиливаются основные обменные процессы, как бы подготавливая организм к неблагоприятным воздействиям холода. Точно так же и в цехах с динамическим микроклиматом организм рабочих подвергается постоянным термическим раздражениям, в результате чего

вырабатывается своеобразная «закалка» терморцепторов. Конечно, это не значит, что в цехах должны гулять сквозняки или не работать батареи отопления.

При любой степени тренированности терморцепторов вероятность заражения здорового от больного тем выше, чем ближе их контакт. Отсюда становятся понятными причины повышенной заболеваемости гриппом в тех отраслях промышленности, где существует наибольшая плотность размещения рабочих мест (швейная, обувная, кондитерская, текстильная). Наименьшая заболеваемость отмечается там, где люди большую часть времени проводят на открытом воздухе и где скученность работающих практически отсутствует (горнорудная, угольная промышленность).

Уровень заболеваемости во многом зависит и от разобщенности рабочих мест, например, перегородками. Так, в сходных по условиям работы цехах подшипникового завода заболеваемость гриппом и ОРЗ оказалась значительно ниже в цехе, разделенном перегородками, чем в цехе без перегородок. Все это говорит о влиянии степени контактов больных со здоровыми на общие показатели заболеваемости в больших коллективах.

Следовательно, снижение числа острых респираторных заболеваний и гриппа на промышленных предприятиях может быть достигнуто сравнительно простыми методами, предупреждающими встречи и ограничивающими близость контактов больных со здоровыми людьми. Наряду с этим по возможности следует наладить микроклиматический комфорт рабочих мест, предупреждая как его резкие изменения, так и излишнюю стабильность.

При организации противогриппозных мероприятий нужно обратить особое внимание на размещение рабочих мест, их рассредоточение (разобщение капитальными или временными перегородками). Требуется обеспечить необходимый микроклимат производственных помещений, избегая влияния дискомфортных факторов, сказывающихся на заболеваемости.

Нужно устранить и такие «мелочи», как постоянно распах-

нутые двери или разбитые стекла в окнах, распространяющие по цехам потоки холодного воздуха. Хорошей защитой от сквозняков и переохлаждения служат тамбуры с нагнетаемым при входе теплым воздухом. Результат таких простых мероприятий равноценен эффекту вакцинации: после установления воздушной завесы у ворот цеха одного из заводов заболеваемость работающих гриппом снизилась в 1,8 раза!

Для устранения перегрева организма важное значение имеет термоизоляция нагретых поверхностей и создание теплоотводящих полостных экранов с циркулирующей в них водой. Хорошо зарекомендовали себя также водяные завесы и система приточно-вытяжной вентиляции вблизи рабочих мест. Последняя особо необходима на производствах, связанных с пылью.

Очень важно заблаговременно подготовить производственные помещения к работе в осенне-зимний период. Для этого составляется план мероприятий, выполнение которого контролируется профсоюзными организациями и медицинской службой производства. В предэпидемический и эпидемический периоды на крупных предприятиях необходимо организовать активное выявление заболевших гриппом и ОРЗ. Известно, что некоторые работники расценивают выход больного гриппом на работу чуть ли ни как образец служебного рвения. С этим нужно бороться не только пропагандой санитарных знаний, но и в административном порядке. На заводах и крупных предприятиях в эпидемию гриппа перед началом смены медицинский работник (санитарный дружинник) проверяет и опрашивает работающих на наличие заболевания, после чего направляет больных в медпункт для решения вопроса об изоляции и лечении. Такая работа предусматривается приказом Министерства здравоохранения СССР (№ 88 от 12 марта 1968 года) и соответствующими распоряжениями других министерств и ведомств. В отдельных случаях (на малых производствах при напряженной эпидемической обстановке) рекомендуется применять и другие формы контроля, в частности, измерение температуры (термометрию) на рабочем месте или в проходной (раздевалке и т. п.).

На заводах и крупных предприятиях при угрозе гриппа издаются специальные приказы, где должны быть отражены необходимые меры профилактики. Прежде всего вводится комплексный план противоэпидемических мероприятий с распределением обязанностей по борьбе с гриппом. Администрацией заранее по согласованию с медико-санитарной частью приобретаются необходимые средства профилактики гриппа и средства наглядной агитации (листовки, плакаты). Хозяйственным отделом и начальниками цехов контролируется должная уборка помещений с хлорной известью, а также их проветривание. Организуется серопротифакика гриппа (противогриппозной сывороткой). Вводится особый противоэпидемический режим работы медико-санитарной части и приема больных. Рекомендуется поочередное (поцеховое и посменное) питание в столовой. Исключаются все возможности пользования одной питьевой посудой (у бачков, автоматов воды). Обязательно ношение масок работниками столовых и медсанчасти. Осуществляется своевременная изоляция больных не только из цехов, но и из заводских общежитий.

Таковы наиболее важные и вполне доступные на каждом производстве меры предупреждения острых респираторных заболеваний. Однако наш рассказ будет неполным, если мы не скажем о необходимости санации — периодической проверки и лечения хронических заболеваний носоглотки. Если у вас постоянный насморк, периодически возникает воспаление миндалин (тонзиллит), обратитесь заблаговременно к врачу, ибо хронические воспалительные процессы носоглотки — почва для развития острых респираторных инфекций и гриппа, причем в наиболее неблагоприятной форме с дальнейшими и нередко серьезными осложнениями.

Если вы заболели...

В арсенале противогриппозных средств пока нет таких же эффективных препаратов, как антибиотики, дающие прекрасные результаты при лечении ряда бактериальных инфекций.

Именно поэтому при гриппе нужно особенно внимательно отнестись к назначениям врача и использовать не только лекарства из аптеки, но и доступные всем домашние средства ухода и лечения. Ныне редкие случаи гриппа приводят людей в больницу, в большинстве своем эти больные остаются дома, в общепитии. Разумеется, что успешность лечения во многом зависит от соблюдения режима самим больным и ухода за ним со стороны близких.

Иногда можно услышать злую шутку, что при лечении грипп проходит за семь дней, а без лечения — за неделю. Это очень опасное заблуждение. Если пустить болезнь на самотек, она может закончиться весьма печально. Те тяжелые осложнения, которые могут возникать при несвоевременно принятых лечебных мерах, при нарушении элементарного режима больным затягивают болезнь не на дни, а на недели и даже месяцы. Такие осложнения иногда грозят смертельным исходом. А своевременно начатое лечение гриппа действительно обеспечивает выздоровление за неделю. Для борьбы с гриппом, в том числе для его лечения, уже существуют достаточно надежные средства и методы. Важно, чтобы они были применены вовремя и в полном объеме.

Начинать нужно со своевременного обращения за медицинской помощью. Некоторые люди иногда бравируют своим пренебрежительным отношением к гриппу, а вернее, к своему здоровью, хвастаясь, что они перенесли грипп «на ногах», не пропустив ни дня работы или занятий. Чаще всего это бывает не при гриппе, а при легких формах острых респираторных заболеваний. Грипп же, как правило, рано или поздно заставляет человека лечь в постель. Поэтому лучше раньше начать лечение и оборвать течение болезни в самом начале, чем 1—2 дня проходить с температурой, а затем свалиться с послегриппозными осложнениями на длительное время.

Казалось бы, эти общепонятные положения не требуют разъяснений, но их приходится повторять, ибо почти треть больных гриппом, судя по статистическим данным, обращается за медицинской помощью с явным запозданием. И еще добрая

половина заболевших гриппом не соблюдает назначений врача и элементарных правил лечебного режима. Все это чревато не только излишней затяжкой в выздоровлении, но и угрозой возникновения хронических бронхитов, ларингитов, синуситов и ринитов, а иногда и более тяжелых осложнений — пневмоний и менингитов.

От этих осложнений предохраняют не столь уже сложные и всем доступные меры. Прежде всего лечение больного гриппом должно начинаться с постельного режима в течение всего лихорадочного периода. Как ни краткосрочно пребывание больного гриппом в постели, все же нужно постараться по возможности облегчить этот период. Постель должна быть удобной, чистой, приспособленной не только для сна, но и для дневного бодрствования больного. Ее нужно ежедневно поправлять, особенно у детей, а белье встряхивать и проветривать на воздухе. Желательно, чтобы больной время от времени находился в полусидячем положении, для чего ему нужно приспособить высокое изголовье, дать дополнительные подушки. Одеяло должно быть ни тяжелым, ни излишне теплым. Чтобы тело больного не охлаждалось, целесообразно одеть его в пижаму или легкий тренировочный костюм.

Для предохранения окружающих от заражения больного по возможности изолируют: предоставляют ему отдельную комнату или отгораживают его постель ширмой. Ухаживающим за больным и окружающим людям рекомендуется носить маску — марлевую повязку, препятствующую попаданию в дыхательные пути распыленных вокруг больного капелек слюны и слизи, содержащих вирус. Очень важно приучить больного (особенно детей) прикрывать рот и нос при кашле и чихании платком, а мокроту выплевывать в закрывающуюся плевательницу. Платок, которым пользуется больной, целесообразно держать в целлофановом мешочке, так как в открытом виде мокрота и слизь на платке легко могут загрязнять воздух. Грязное белье больных также нужно держать отдельно, закрытым. Перед стиркой носовые платки и полотенца требуется замочить в щелочном растворе, например, в любом синтетическом моющем сред-

стве, затем сменить воду и прокипятить. Только после этого приступать к стирке.

Однако постельный режим не означает полной неподвижности. Если больной сохраняет одно положение в постели, то у него появляется предрасположенность к застойным явлениям, например, в легких, что служит провоцирующим фактором пневмоний. Об этом особенно нужно помнить при уходе за больными детьми и людьми старческого возраста. Современная жизнь вообще характеризуется недостатком физической активности. Поэтому длительная неподвижность заметно детренирует сердце и тонус мускулатуры, вызывает различные нарушения обмена веществ. Чтобы избежать этого, больному следует время от времени менять положение в постели, вставать на короткий срок, а при облегчении состояния и снижении температуры делать легкие физические движения. Но при этом ни в коем случае нельзя допускать, чтобы лихорадящий больной проводил вне постели более 10—20 минут.

Если течение гриппа осложнилось и больному приходится соблюдать постельный режим более длительное время, то окружающим следует позаботиться и о профилактике пролежней, которые могут появиться у тяжелых больных (особенно у пожилых) в области крестца и в других местах. Поэтому нужно тщательно застилать постель, следить за изменением положения тела, а при подозрении на начинающиеся пролежни подложить под больного надувной резиновый круг. Рекомендуется обмывание теплой водой и смазывание соответствующих мест раствором марганцевокислого калия, камфорным спиртом, вазелином. Важно следить и за своевременным опорожнением кишечника и мочевого пузыря.

У больного гриппом обычно снижен аппетит, а в связи с лихорадкой наблюдается повышенная потеря жидкости. Поэтому пища должна быть не только полноценной, но вкусной и привлекательной по внешнему виду, с большим содержанием витаминов и жидкости. Воду желательно подкислять, например, лимоном, кислыми сортами варенья, регулярно давать фрукты, поскольку они не только служат источниками витаминов, но и

содержат так называемые пектиновые вещества, способствующие пищеварению и поддержанию тонуса желудочно-кишечного тракта. С той же целью и для поддержания водно-солевого баланса в организме больному даются минеральные воды (на-рзан, боржоми).

Но непревзойденным источником бодрости является обычный, хорошо заваренный чай. Лечение острых респираторных заболеваний и гриппа всегда рекомендуется начинать с чая, приправленного медом и малиной — в сухом виде или в виде варенья. Издавна эти потогонные и стимулирующие средства применялись при так называемых простудных и гриппозных заболеваниях. Нужно только предостеречь против попыток «само-лечения» с помощью алкоголя. Некоторые мужчины, а иногда и женщины считают полезным при начале болезни выпить рюмку вина, а то и водки, потом принять несколько таблеток аспирина и выспаться. Во-первых, такой коктейль из спирта и ацетилсалициловой кислоты (аспирина) вступает в реакцию с содержимым желудка и может привести к возникновению геморрагий (поражению сосудов) в стенке желудка, что грозит возникновением язвы. С другой стороны, катаральные симптомы носоглотки и зева могут быть лишь первыми признаками других инфекционных болезней, в том числе вирусного гепатита (инфекционной желтухи), характеризующегося поражением печени. В этих случаях прием алкоголя является дополнительным и сильным ударом по печеночной ткани, способствуя, например, развитию цирроза (сморщиванию) печени. Горячее же питье (с медом, малиной) обеспечивает поступление в организм жидкости, витаминов и снижает концентрацию токсических веществ за счет их быстрого выведения с мочой и потом. Полезно также теплое молоко с боржоми или горячее молоко со сливочным маслом, действующие также как потогонные и способствующие отхождению слизи и отхаркиванию мокроты.

Среди неспецифических методов лечения острых респираторных инфекций и предупреждения их осложнений существенную роль играют такие средства, как горчичники и банки, а также горячие ножные ванны. Те и другие рефлекторно расши-

ряют сосуды и способствуют борьбе организма с воспалительными явлениями.

Горчичники покупают в аптеке или готовят дома, нанося тонкий слой свежеразведенной горчицы на бумагу. Сухие (покупные) горчичники смачивают теплой водой и плотно прикладывают к коже той стороной, где нанесена горчица. После этого место наложения горчичников покрывают полотенцем и больного тепло укрывают. При приготовлении горчичников в домашних условиях смесь горчицы и муки, слегка разведенную водой, помещают между двумя листами бумаги или ткани. Процедура продолжается около 10 минут — до появления выраженного жжения кожи, что свидетельствует о раздражении ее рецепторов. После снятия горчичников кожу нужно слегка протереть влажным полотенцем, а при сильном раздражении — смазать вазелином. Обычные места наложения горчичников — спина, боковые части тела, грудь (но не на область сердца). Можно накладывать горчичники на подошвы ног или засыпать сухую горчицу в носки.

Желательно также иметь в каждой семье медицинские банки. Они вызывают прилив крови и способствуют предотвращению или рассасыванию воспалительных очагов. Перед процедурой кожу смазывают вазелином, чтобы банки плотнее присосались. Готовят ватный тампон на металлической палочке (спице), смачивают его спиртом. (можно тройным одеколоном), зажигают и быстрым движением вводят внутрь банки для разрежения воздуха. Затем, вынув тампон, немедленно прикладывают банку к коже. Банки ставят в количестве 5—10 штук на грудную клетку (обычно со спины), не затрагивая область сердца. Больного укутывают и через 10—15 минут снимают банки, осторожно нажимая кожу у их края, после чего они легко отпадают.

При респираторных заболеваниях бывают полезны ингаляции, которые проводят подсобными домашними средствами, например, вдыхая пары горячей воды, в которую добавлена сода.

В некоторых семьях принято при гриппе есть чеснок и лук.

Это может благоприятно сказываться на течении болезни за счет содержания в растениях, с одной стороны, фитонцидов — антибиотикоподобных летучих факторов, а с другой — за счет наличия в них витаминов. Не исключено, что это в какой-то степени предотвращает (наряду с другими факторами) и заражение вирусом. А вот применение при гриппе и острых респираторных инфекциях вирусной этиологии антибиотиков и сульфаниламидов бывает не только бесполезно из-за нечувствительности к ним вирусов, но и вредно. Правда, многие из них могут применяться для предупреждения или лечения бактериальных осложнений вирусных инфекций, в частности, вполне оправдали себя в этих целях такие антибиотики, как пенициллин, биомицин, тетрациклин, эритромицин, применение которых привело к значительному снижению смертности от осложнений при гриппе. Однако следует заметить, что в последнее время появилось много возбудителей, которые стали нечувствительны к антибиотикам, подобно тому как мухи приобрели устойчивость к ДДТ. Поэтому при неосложненном течении гриппа, как и ряда других вирусных заболеваний, нужно избегать применения антибиотиков.

Для лечения гриппа появились свои химиотерапевтические препараты, и именно их нужно использовать в первую очередь. О них и пойдет речь далее.

В поисках «волшебной пули»

С давних пор врачи пытались найти действенное лекарство, своеобразную «волшебную пулю» против гриппа. Но это оказалось чрезвычайно трудной задачей. Свидетельством тому служит появившаяся еще в 1848 году в России почтовая открытка под сатирическим названием «Война докторов с гриппом». Грипп изображен на картине в виде гриба, показывающего «нос» лекарю, палящему по нему массой флаконов и других предметов аптечного производства. У лекаря завязаны глаза, и, естественно, весь заряд пролетает мимо цели. В то время такая

юмореска могла бы быть отнесена не только к гриппу, но и к другим инфекциям (рис. 8).

Но минули годы, и в образе антибиотиков и сульфаниламидов человечество получило против ряда болезней те самые «волшебные пули», о которых мечтали многие поколения ученых. Недаром нынешний век называют не только «атомным» или «космическим», но и эрой антибиотиков. Они действительно представляют собой грозное оружие для микробов, но, как и всякое оружие, могут быть использованы неправильно. Неконтролируемое их применение — яркий тому пример. В остальном же они являются исключительным творением природы и человеческого разума.

Впрочем, у антибиотиков есть один недостаток — полная беспомощность в отношении вирусов. Поэтому на очереди медицинской науки стоит задача поиска противовирусных средств, подобных антибиотикам. Именно потому изучаются самые глубокие механизмы взаимоотношений вируса и клет-

Рис. 8. «Война докторов с гриппом» (с открытки 1848 года)



ки, самые интимные процессы размножения вирусов.

Параллельно идет интенсивное изучение противовирусной активности самых различных химических веществ. В последние годы синтезированы соединения, подавляющие те или иные стадии размножения вирусов. Одни из них действуют на синтез нуклеиновых кислот, другие нарушают воспроизводство вирусных белков, а третьи препятствуют проникновению вируса в клетки. Но эти соединения пока еще далеки от модели «волшебной пули», то есть не обладают избирательностью и одновременно с воздействием на вирус подавляют важные жизненные процессы организма. Да это и понятно, ибо противовирусные препараты направлены на такие важнейшие компоненты жизни, как нуклеиновые кислоты и белки, которые мало чем отличаются между собой на разных ступенях развития живого — от вирусов до многоклеточных животных и человека.

Но усилия химиков и врачей не проходят даром. Один за другим появляются препараты, пригодные не только для опытов на животных, но и для клинического применения на людях. В отношении гриппа первым из таких химиотерапевтических веществ, безвредных для целостного организма, но активных против вируса, оказался амантадин и его производные.

Амантадин был синтезирован рижским химиком С. А. Гиллером и параллельно группой американских исследователей, присвоивших ему имя мидантан. При испытаниях этого препарата обнаружилось весьма примечательное свойство: он активно подавлял развитие инфекции, вызванной вирусом гриппа группы А, но оказывался индифферентным в отношении вирусов гриппа группы В. Это говорит о частичном блокировании вирусной инфекции. Вероятно, препарат каким-то образом препятствует проникновению вируса в клетки.

Никаких побочных реакций в организме этот препарат не вызывает, но дает отчетливый профилактический эффект: более чем у половины людей, принимавших амантадин в период эпидемии, грипп не проявляется. Лекарство назначается внутрь по 1—10 миллиграммов на 1 килограмм веса, обычно не менее 100 миллиграммов в день в течение эпидеми-

ческого периода. Рекомендуется давать таблетки амантадина на ночь.

Применение этого препарата в подавляющем большинстве случаев избавляет от гриппозной инфекции, а если заражение все-таки произошло, то заболевание протекает легче, чем обычно. Особенно эффективно использование этого средства в квартирных очагах гриппа — при появлении первого случая заболевания амантадин срочно дается всем остальным членам семьи.

Другим подобным препаратом является ремантадин, обладающий выраженным лечебным эффектом при условии, что его назначают в первые дни болезни. Препарат предложен Институтом органического синтеза АН Латвийской ССР. Он прошел тщательную проверку, которая показала его полную безвредность даже при длительном употреблении (на протяжении месяца). С профилактической целью его принимают ежедневно в среднем по 100 миллиграммов в виде таблеток, предпочтительно после еды, запивая водой. Для лечения гриппа А (в условиях поликлиники или стационара!) назначается доза до 150 миллиграммов в сутки в течение первых пяти дней болезни.

Весьма существенно, что это лекарство может применяться в сочетании с другими противогриппозными средствами — сыворотками, вакцинами и стимуляторами интерферона. К сожалению, список специфических химиотерапевтических препаратов против гриппа, принимаемых внутрь, на этом пока заканчивается. Другие соединения, как правило, относятся к категории средств общеукрепляющего действия, неспецифически влияющих и на восприимчивость к гриппу. К таким средствам принадлежит, например, дибазол. Указанные химиотерапевтические средства должны употребляться только по назначению врача. Выраженным противогриппозным свойством обладает также широко используемый в народной медицине прополис — препарат из пчелиного клея.

И наконец, нужно сказать о таком простом в употреблении, доступном и достаточно эффективном противогриппозном средстве, как хорошо известный в настоящее время оксолин.

Многие уже познакомились с тюбиками оксолиновой мази, которую можно приобрести в любом аптечном киоске.

Этой мазью смазывают полость носа 2—3 раза в сутки. Какие-либо побочные явления при применении оксолина отсутствуют. Местное применение препарата приносит облегчение и при уже начавшемся заболевании: уменьшается экссудация слизи, в результате чего больной получает возможность дышать через нос. Более того, в некоторых случаях не только облегчается течение болезни, но и сокращается ее продолжительность.

Обнаружено, что защитным эффектом обладает не только сам оксолин, составляющий 25% препарата, но и в некоторой степени вазелин, на основе которого готовится мазь. Это объясняется чисто механической задержкой вируса на пути его к клеткам слизистой, оксолин же довершает защитный эффект, убивая вирус.

Таким образом, в настоящее время появилось уже несколько химиопрепаратов, действующих при гриппозной инфекции. Можно надеяться, что в ближайшие годы будут получены еще более эффективные противогриппозные средства.

В заключение нужно добавить, что все перечисленные химиопрепараты целесообразно применять в первую очередь для профилактики заболеваний среди людей из сферы обслуживания, имеющих наибольшие контакты с населением (медработники, работники милиции, транспорта, торговли), а также для предупреждения и лечения гриппа у детей, ослабленных или престарелых людей.

Как же обстоят дела с разработкой специфической профилактики острых респираторных заболеваний? Пока еще нет надежных мер борьбы с ними на основе иммунопрофилактики. Это и понятно, ибо только в группу риновирусов входит 90 различных серологических типов. Поэтому просто невозможно надеяться на иммунопрофилактику столь обширного семейства вирусов. Тем не менее в отношении некоторых наиболее часто встречающихся вирусов такие попытки все же делались. В частности, хороший эффект получен при использовании уби-

той формалином аденовирусной вакцины. Вакцины против микроплазмы пневмонии, парагриппа и так называемого РС-вируса пока находятся в стадии изучения. Однако в силу ряда обстоятельств (множественность возбудителей, слабая эффективность) в ближайшее время эти вакцины вряд ли найдут применение. Может быть, более целесообразно использовать их и некоторые другие препараты как стимуляторы интерферона, ибо тогда на первый план выступает общий, а не строго специфический иммунный фактор.

При тяжелых случаях острых респираторных заболеваний обоснованно применение специфических или неспецифических сывороточных препаратов, особенно гамма-глобулина. Однако эти препараты недопустимы при РС-вирусах в силу особенностей течения вызываемых ими инфекций. Нужно заметить, что и вакцины против РС-вирусов обладают не столько защитным, сколько сенсibiliзирующим инфекцию свойством, и поэтому противопоказаны.

Для химиотерапии заболеваний, вызываемых микроплазмой, применяются антибиотики тетрациклинового ряда, прежде всего эритромицин. При аденовирусных поражениях глаз эффективен фермент дезоксирибонуклеаза и йоддезоксиуридин.

Как видим, перечень специфических средств профилактики и лечения острых респираторных заболеваний пока еще ограничен, поэтому первостепенное значение в их предупреждении могут иметь неспецифические меры, прежде всего закаливание организма.

Будьте здоровы!

Кто не слышал энергичной мелодии с задорными словами: «Чтобы тело и душа были молоды, ты не бойся ни жары и ни холода, закаляйся, как сталь!». Одно время она постоянно сопровождала массовые заплывы на Москве-реке в канун Дня Советской Армии 23 февраля. Зрелище это весьма впечатляющее: вначале проходит катер, исполняющий функции ледоко-

ла, а за ним между льдами дружно двигаются отважные спортсмены. С набережной их весело подбадривает толпа людей, закутанных в шубы и шарфы.

Ныне в стране уже насчитывается около 50 тысяч «моржей», регулярно занимающихся зимним купанием. И еще существуют сотни тысяч официально неучтенных энтузиастов ледяной купели. Медицинские наблюдения над этой категорией людей показали, что они в 10 (!) раз реже болеют гриппом, чем остальное население. Если учесть, что наивысший эффект вакцинации — снижение заболеваемости в 2—3 раза, то об этом способе профилактики гриппа нужно поговорить особо.

Холод как средство закаливания организма человек начал использовать с незапамятных времен. Закаливание ледяной водой входило в систему физического воспитания спартанцев. Врач Древней Греции Гиппократ в своих сочинениях настойчиво рекомендовал применение холодовых ванн и обливаний. Именно холодными водными процедурами было укреплено пошатнувшееся здоровье изнеженного Цезаря. Этим же методом лечили великого римского поэта Горация.

Нужно сказать, что наряду с холодом в Римской империи в лечебных целях широко пользовались и тепловыми водными процедурами. Своеобразным памятником тому служат развалины грандиозных бань (терм), которые могли вмещать одновременно свыше 2500 человек. С тех пор ни в одном государстве, пожалуй, не строились сооружения подобного рода с такой вместительностью. Отголоском большой веры римлян в целительные свойства водяных процедур служит поговорка «В ваннах — исцеление».

Чем же объясняется лечебно-профилактический эффект закаливания? Попытка такого объяснения была предпринята русским врачом М. Ломовским еще в 1847 году в сочинении «Полное сведение о пользовании холодной водой». В этом сочинении не только давались рекомендации по приему холодных процедур, но и показывались их возможные механизмы и эффекты лечебного действия. Вера в целительные свойства этих процедур выражалась в искреннем призыве этого воен-

ного врача: «О, да истребится та постыдная робость против холодной воды, которую я, к несчастью, замечал у своих любезных соотечественников». Впрочем, здесь нужно добавить, что такая робость встречалась далеко не у всех соотечественников. Ведь именно в России, как нигде больше, распространен обычай окунаться в снег или в речную прорубь после жаркой парной.

Одним из ведущих механизмов закаливания организма и является тренировка сосудов к резким сменам температур. Недаром И. П. Павлов говорил: «Я всю жизнь купался, заем делал у природы... Встряска клеткам. Полезнейшая штука».

Человек на протяжении тысячелетий отвечал на воздействие изменений внешней среды и прежде всего изменений температуры соответствующей перестройкой самых различных функций, включая кровообращение, дыхание, обмен веществ и т. п. Как определенная замкнутая вещественная система, говорил И. П. Павлов, организм может существовать только до тех пор, пока он каждый момент уравнивается с окружающими условиями... Рефлексы суть элементы этого постоянного приспособления или постоянного уравнивания. Любой организм теплокровных животных вынужден с помощью терморегуляторных механизмов и рефлексов поддерживать необходимое ему тепловое равновесие, несмотря на постоянные колебания температуры внешней среды. Термические раздражения через кожные рецепторы и нервные окончания в ткани слизистых передаются в центральную нервную систему, в кору головного мозга. Оттуда соответствующие сигналы поступают к внутренним органам, что немедленно сказывается на кровоснабжении, обмене веществ и прочих важных функциях

Всем знаком так называемый рефлекторный насморк или чихание. Стоит только из тепла перейти в холодное помещение, встать голыми ногами на холодный пол или попасть на сквозняк, как сразу же возникает рефлекс чихания и нередко одновременно появляется насморк. Почему же тогда рекомендуется как лечебное средство резкая смена температур? Почему не заболевают люди, которые после парной бросаются в ледяную

прорубь?

Человек обладает способностью привыкать к сильным и разнообразным раздражителям, в том числе и к температурным. Этот процесс носит название адаптации, то есть приспособления.

В настоящее время адаптации — этому резерву здоровья человека — придается исключительное значение. Академик В. П. Казначеев считает, что эта проблема захватывает в свою орбиту многочисленные аспекты биологических и медицинских наук и поэтому должна изучаться комплексно. В частности, как показали исследования, проведенные в Антарктиде и северных районах (Н. Р. Деряна и др.), при акклиматизации человека на Севере формируется особый стереотип организма, характеризующийся торможением рефлекторной деятельности (в частности, сосудов слизистых на охлаждение), повышением теплопродукции, более полным восстановлением температуры тела после охлаждения. Одним из механизмов подобной адаптации служит многократное повторение холодовых воздействий, закрепляющих возникновение защитных реакций. Например, у «моржей» перед прыжком в прорубь отмечено существенное изменение дыхания и кровообращения, а в остальное время у этой категории людей заметно повышаются обменные процессы, что сказывается на аппетите, общем самочувствии, физической и эмоциональной активности.

Не менее интересные изменения происходят в человеческом организме и под действием высоких температур. В жарком климате несколько снижается основной обмен, уменьшается теплообразование. Высокая температура (например, в бане) вызывает учащение сердцебиения, дает нагрузку и на остальные органы кровоснабжения, прежде всего на кожные капилляры. Говоря об этом, нельзя не упомянуть книги А. С. Залманова «Тайная мудрость человеческого организма (глубинная медицина)», которая является своеобразным гимном... капиллярам.

Суть его воззрений сводится к следующему. Живая материя характеризуется множеством бесконечно малых коллоидных частиц, обладающих чрезвычайно большой поверхностью.

Только в протоплазме тела человека содержится около 5 килограммов — в перерасчете на сухой вес — коллоидных веществ. Представляемая же ими поверхность порядка 2 000 000 квадратных метров, то есть около 200 гектаров. Вся эта масса поверхностно-активных мицелл циркулирует по капиллярам протяженностью до 100 000 километров и заполненным всего лишь 5—7 литрами крови и лимфы, и примерно 20—30 литрами внеклеточной и внутриклеточной жидкости (в расчете на средний вес взрослого человека). Иными словами, наблюдается исключительная по своим масштабам конденсация поверхностной энергии в весьма ограниченной массе материи.

Уменьшение или увеличение сократимости капилляров, замедление или ускорение потока крови в коже, слизистых, легких, печени, почках и других органах и тканях являются ведущими механизмами согласования обменных процессов с воздействиями внешней среды, в том числе (и прежде всего) температурного фактора. Капиллярная система, образно говоря, это второе сердце нашего организма. Уменьшение капиллярного кровоснабжения мозга или любого другого важного органа немедленно сказывается на всем организме. Капиллярная сеть нашей кожи и слизистых представляет собой мощное периферическое сердце организма. При максимальном тоне капилляры настолько суживаются, что не пропускают кровяных телец; может просачиваться только плазма. И, наоборот, при резком их расслаблении в просвете капилляров кожи и слизистых может сосредоточиваться значительная масса крови. Это можно сравнить со своеобразным кровопусканием из других внутренних органов, которые, в свою очередь, немедленно реагируют изменением тонуса своих капилляров и соответствующим возбуждением, столь часто необходимым для активизации деятельности внутренних органов и тканей, включая иммунокомпетентные системы организма. Это и есть та самая «встряска» организма, о которой говорил И. П. Павлов. Искусственно мы ее вызываем и другими способами. Например, частичное расширение капилляров кожи создается при употреблении банок, горчичников, натирааний, массажа, припарок.

При гриппе и некоторых других инфекционных болезнях наблюдается своеобразный вазомоторный парез, то есть резкое нарушение моторики капилляров и более крупных сосудов. Система кровоснабжения имеет определенную схожесть с системой рек. И капилляры в этой системе представляют собой как бы истоки артериальных и венозных рек. Естественно, что «чистота» этих рек во многом зависит от состояния капиллярных ручейков, омывающих легкие и другие органы. Боль в мышцах при физическом напряжении — следствие недостатка их снабжения (кислородом, питательными веществами). Так и при инфекционном процессе, когда нарушается терморегуляция и тонус капилляров, нарушается и снабжение необходимыми веществами и газами жизненно важных органов. Чтобы ликвидировать приступ болезни, нужно открыть выделительные пути, спастически или атонически закрытые капиллярные сосуды в легких и почках, в печени, коже. Значение кожи огромно. Об этом свидетельствуют самые различные источники. Говорят, что однажды Леонардо да Винчи покрасил для новогоднего бала мальчика золотой краской. Это было в канун нового, 1500 года, и мальчик должен был символизировать грядущий «золотой» век. Однако смыть краску забыли, и на другой день ребенок умер. Причиной смерти было резкое перегревание и отравление организма от собственных токсических веществ, которые не позволял вывести через кожу слой краски.

Холодовые процедуры, с одной стороны, а тепловые — с другой, как бы «проветривают» живой организм, удаляя залежавшиеся шлаки и ускоряя движение кислорода в нем. Уменьшение калибра капилляров втрое означает сокращение поперечного сечения их в 9 раз и повышение сопротивления току крови примерно в 27 раз!

Человеческий организм издревле выработал «привязку» к ритмическим изменениям внешней среды (смена дня и ночи, сезонов года). Если же этот ритм нарушается, происходит дезадаптация организма и возникает возможность заболевания. Особенно опасны резкие изменения погоды. Так, в январе 1780 года в Петербурге произошло неожиданное потепление:

жестокие морозы в течение суток сменились настоящей весенней оттепелью. Только за одну ночь в городе заболело гриппом 40 тысяч человек, что при тогдашнем населении столицы представляло огромную цифру. А сколько больных остались неучтенными!

Провоцирующее влияние изменений погоды на заболеваемость острыми респираторными инфекциями общеизвестно. Чрезмерное укутывание и комфортные жилищные условия все больше изнеживают наши капилляры, в результате чего даже при незначительном действии холода они отдают во внешнюю среду гораздо больше тепла, чем следует.

Есть почти единственный способ защитить организм от угрозы переохлаждения — закаливание. И почти нет людей, которые не могли бы рано или поздно начать воздушные и водные процедуры по закаливанию. Конечно, прежде чем приступить к этим процедурам, нужно дополнительно посоветоваться с врачами.

Итак, вы посоветовались с медиками и решили закаливаться. В любом случае, наложил ли врач ограничения на какие-то процедуры или нет, нужно помнить, что тренировка организма должна проводиться постепенно и регулярно. Иначе закаливание может обернуться своей обратной стороной: в лучшем случае — простудой, а в худшем — серьезными осложнениями со стороны внутренних органов (пневмонии, нефриты). Об этом нужно помнить с самого начала.

Лучше всего закаливание начинать летом. При приеме воздушных и солнечных ванн на кожу действуют температура и ультрафиолетовые лучи. В результате вы постепенно входите в естественный для данной местности и данного времени года погодный режим. В зависимости от возраста и других преобладающих факторов длительность (и интенсивность) приема солнечно-воздушных ванн должна быть различной. В пожилом возрасте вообще следует избегать прямых солнечных лучей и ограничить воздушные ванны на первом этапе несколькими минутами, избегая переохлаждения (например, вследствие повышенной влажности воздуха и действия ветра).

Местом процедур может быть любой уголок на открытом воздухе (лес, берег реки, моря). В начале закаливания и для ослабленных людей достаточно пребывать некоторое время на террасе, балконе и т. п. Вообще говоря, в любом месте нужно иметь ближайшую возможность укрыться от прямых лучей солнца, ветра и дождя. Наиболее благоприятное время процедур — через 1—2 часа после завтрака. Но не каждый может воспользоваться этим временем ежедневно. Чтобы не прерывать начатого режима закаливания, даже в случае крайней занятости нужно строить свой режим дня оптимальным для закаливания образом. Прежде всего следует максимально использовать время утренней гимнастики, проводя ее на открытом воздухе (на улице, в парке, на балконе), желательно обнаженным до пояса или легко одетым. После этого сразу же принять прохладный душ или обтереться влажным полотенцем. Конечно, снижение температур при водных обливаниях нужно проводить постепенно и не прерывать закаливания, чтобы не вызвать холодовой дезадаптации.

Могут сказать, что подобные рекомендации общеизвестны, но в том-то и дело, что их редко кто выполняет регулярно и правильно. По мнению уральского «моржа» С. В. Преображенского, без проведения таких процедур нельзя приступать к зимнему купанию. Сам он ежедневно в 75-летнем возрасте обтирается снегом или обливается холодной водой, не носит теплой шапки, а на лыжах ходит в легкой одежде. Недавно он совершил своеобразный рекорд, пройдя за зиму 500 километров на лыжах.

Чтобы достигнуть таких результатов закалки, нужно следовать специальным рекомендациям и быть под медицинским наблюдением. Конкретные рекомендации можно получить в научной и популярной литературе, к которой мы и отсылаем нашего читателя. В ней четко регламентируются условия и режимы процедур для разных категорий людей, а также даются соответствующие советы и тесты проверки полноты закаливания. Наша же брошюра посвящена специфическим вопросам профилактики гриппа, одним из многих приемов которой может

быть закаливание.

В прилагаемом списке литературы указаны также и другие книги, которые мы бы рекомендовали тем, кто пожелает глубже познакомиться с проблемой гриппа и его профилактики.

Советуем прочесть

Ассман Д. Чувствительность человека к погоде. Л., Гидрометеиздат, 1966.

Бароян О. В., Рвачев Л. А. Математика и эпидемиология. М., «Знание», 1977.

Деряна Н. Р. и др. Человек в Антарктиде. М., «Медицина», 1975.

Владиславский В. Человек — живая крепость. Минск, 1974.

Воинов И. Н., Солоухин В. З. Вирусы, птицы, люди. Минск, 1977.

Жданов В. М., Ершов Ф. И., Новохатский А. С. Тайны третьего царства. М., «Знание», 1975.

Закстельская Л. Я. Рассказы о тайнах гриппа. М., «Знание», 1971

Залманов А. С. Тайная мудрость человеческого организма. М.—Л., «Наука», 1966.

Казначеев В. П. Биосистема и адаптация. Новосибирск, 1973.

Карпухин Г. И., Галитаров С. С. Современные средства и методы профилактики гриппа. М., «Медицина», 1977.

Крамских В. Я. Воздух закаливает и лечит. М., «Медицина», 1974.

Слепушкин А. Н. Грипп и борьба с ним на промышленных предприятиях. М., «Медицина», 1974.

Соколов М. И. Грипп. М., «Медицина», 1973.

Саркизов-Серазини И. М. Источники жизни. М., «Физкультура и спорт», 1963.

Товарницкий В. И. Повесть о вирусах. М., «Советская Россия», 1976.

Содержание

Введение	3
Хроника гриппозных нашествий . . .	6
Поиски виновников эпидемий	11
Портрет невидимки	16
Ключи без права передачи?	19
Только об одной гипотезе	21
Чем опасны грипп и ОРЗ?	26
О пыли, марле и хлоре	31
О спичках, ЭВМ и прогнозе гриппа .	36
Организм против вируса	41
Интерферон	45
Тело и противотело	50
Гамма-глобулин и его спутники . . .	58
Вакцины: настоящее и будущее . . .	62
Профилактика гриппа у детей	66
Борьба с гриппом и ОРЗ на производстве	72
Если вы заболели...	75
В поисках «волшебной пули»	81
Будьте здоровы!	86
Советуем прочесть	94

Виктор Николаевич ЯГОДИНСКИЙ

ПРОФИЛАКТИКА ГРИППА

Редактор Б. Самарин

Заведующий редакцией А. Нелюбов

Художник Г. Басыров

Художественный редактор В. Савела

Мл. редактор И. Игнатьева

Технический редактор А. Красавина

Корректор С. Ткаченко

ИБ № 2091

А04233. Индекс заказа 86309. Сдано в набор 31.05.78 г. Подписано к печати 30.05.78 г. Формат бумаги $70 \times 100 \frac{1}{32}$. Бумага типографская № 3. Бум. л. 1,5. Печ. л. 3,0. Усл. печ. л. 3,9. Уч.-изд. л. 4,79. Тираж 254 950 экз. Издательство «Знание». 101835, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Заказ 1707.

Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Калинин, пр. Ленина, 5.

Цена 15 коп.



ЯГОДИНСКИЙ Виктор Николаевич, кандидат медицинских наук, автор свыше 100 научных работ, в том числе нескольких книг и брошюр. Среди них монографии: «Динамика эпидемического процесса» (М., «Медицина», 1977) и «Аналитическая эпидемиология» (Таллин, «Валгус», 1977), в которых рассматриваются важнейшие закономерности распространения инфекционных болезней, вопросы их математического моделирования и прогнозирования. Ряд работ посвящен также проблеме гриппа. В. Н. Ягодинский — активный популяризатор медицинских знаний, выступает в центральных газетах и журналах, с лекциями перед населением.