

Ваше здоровье — в ваших руках!

ДЛЯ СИЛЬНОГО ИММУНИТЕТА

Человеческий организм — это сложная и сбалансированная система, которую можно сравнить с целой страной. Ткани и клетки имеют разные «профессии» и выполняют свою особенную функцию для обеспечения жизнедеятельности всего организма.

А наш иммунитет можно сравнить с армией, которая защищает нас от внутренних и внешних врагов — инфекционных «агентов», которые так и норовят проникнуть в нашу «страну».

Иммунитет — это совокупность разнообразных реакций организма для защиты от генетически чужеродных объектов: бактерий, вирусов, грибов, простейших и тех собственных клеток организма, которые погибли или генетически изменились, а также от вредных веществ, производимых этими объектами. Такие чужеродные объекты принято называть *патогенами*.

На протяжении всей жизни иммунитет должен обеспечивать:

- защиту от «внешних врагов» — возбудителей инфекционных заболеваний;
- защиту от «внутренних врагов» — противоопухолевый иммунологический надзор;
- защиту от внедрения чужеродных структур — отторжение пересаживаемых органов, тканей и клеток;
- условия для внутриутробного развития плода;

- работу «похоронного бюро» — устранение погибших и пораженных собственных клеток.

Термин «иммунитет» появился в медицине еще в XIX веке, и за более чем сто лет ученые достаточно много узнали о его механизмах. На сегодня известно два типа иммунитета, по-разному работающих для обезвреживания «врагов».

Неспецифический, или врожденный иммунитет — система защиты, которая неизменна с момента нашего рождения. Ее эффективность проверена эволюцией, но у нее есть и минусы: она не умеет узнавать «врага» в лицо и одинаково работает со всеми патогенами. Это некий «стандартный» ответ на проникновение в организм любого вредоносного агента.

Первая линия защиты организма — кожные покровы и слизистые оболочки, а также секреты слизистых, слюна и желудочный сок. На этом уровне основная задача — не пропустить «врага» внутрь. Если же он все-таки проник во внутреннюю среду организма, сразу включается «тревога», или воспалительный ответ.

Воспаление представляет собой реакцию ткани на инфекцию или повреждение и знакомо всем нам по следующим симптомам:

- покраснение — вследствие усиления кровотока;
- отек — вследствие накопления жидкости в ткани;
- боль — вследствие повреждения ткани и раздражения нервных волокон;
- повышение температуры — местное (вследствие усиления кровотока) и/или системное (повышение температуры тела).

Вместе с кровотоком в процесс воспаления включаются белки плазмы крови — комплемент и цитокины.

Комплементом называется ряд белков плазмы, вступающих в серию каскадных химических реакций в ответ на

инфекцию. Это своего рода многоступенчатая сигнальная система, которая маркирует чужеродные микроорганизмы и привлекает в очаг инфекции специальные клетки — «убийцы» патогенов.

В ответ на сигнал тревоги начинается контратака защитной системы организма — запускается клеточный иммунный ответ. В неспецифическом иммунном ответе принимают участие два типа клеток крови — фагоциты и НК-клетки, или натуральные киллеры.

Фагоциты представляют собой крупные лейкоциты, поглощающие и буквально переваривающие внутри себя микроорганизмы и другие чужеродные частицы в процессе, называемом фагоцитозом. Фагоциты наиболее чувствительны к микроорганизмам, помеченным белком-комплементом или антителами (эти частицы — уже часть адаптивного или специфического иммунного ответа).

Кроме клеток, которые атакуют нарушителя по тревоге, в кровотоке также циркулирует регулярный «патруль», или особый вид лейкоцитов — натуральные киллеры. Их мишенью являются злокачественные клетки и клетки, инфицированные вирусами.

Врожденный иммунитет быстро активизируется на ранних стадиях инфекции. Его механизмы защиты могут замедлять распространение патогенов в организме, но возможности для устранения чужеродных частиц ограничены и не возрастают при повторном заражении тем же патогеном.

Поэтому для борьбы с инфекцией обычно требуется участие третьей линии защиты — адаптивной иммунной системы (приобретенный иммунитет).

Адаптивный (приобретенный) иммунитет развивается после первой встречи с чужеродным агентом. Основными характеристиками этого типа иммунитета являются специфичность и иммунологическая память.

У специфического иммунитета в ответ на попадание в организм «чужака» имеется в запасе целая стратегия, которой позавидовали бы многие великие полководцы.

«Основные войска» специфического иммунитета — *лимфоциты*. Это специализированные лейкоциты, находящиеся в лимфатической системе. Лимфоциты характеризуются очень длительным периодом жизни — от нескольких лет до десятилетий. Известно три типа лимфоцитов: В-клетки, Т-клетки и натуральные киллеры.

Для развития адаптивного иммунитета требуется специфическая мишень — *антиген*. Антиген представляет собой вещество (обычно это крупная молекула), которая активизирует иммунный ответ. Один микроорганизм обычно имеет большое количество антигенов.

Сначала происходит выработка В-клетками оружия против нарушителей — белка, который прореагирует с антигеном и сделает его безвредным. Эти белки носят название *антител*, называемых также *иммуноглобулинами (Ig)*. Антитела очень специфичны и способны связываться только с антигеном той же структуры, что изначально стимулировал их образование. Когда антитело находит соответствующий ему антиген, они соединяются наподобие ключа и замка.

Затем приобретенный иммунитет начинает действовать сразу на двух фронтах: *гуморальный иммунный ответ* направлен на антигены, присутствующие в плазме крови, а *клеточный иммунный ответ* — на патогены, находящиеся внутри клеток.

В процессе гуморального иммунного ответа В-клетки, активированные специфическими антигенами, начинают усиленно делиться с образованием большого количества идентичных клеток-клонов, каждая из которых способна бороться с данным антигеном. Антитела В-клеток также привлекают *фагоциты*, уничтожающие и переваривающие антиген-мишень.