

# ОБЩАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ

*шпаргалки*



*Используй сам,  
передай 5 одноклассникам,  
и будешь вон счастлив,  
во время exams*

**Н. В. Анохина**  
**Общая и клиническая**  
**ИММУНОЛОГИЯ**  
**Серия «Шпаргалки»**

*Текст предоставлен правообладателем*  
*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=148437](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=148437)*  
*Общая и клиническая иммунология: ЭКСМО; Москва; 2008*  
*ISBN 978-5-699-24146-0*

**Аннотация**

Информативные ответы на все вопросы курса «Общая и клиническая иммунология» в соответствии с Государственным образовательным стандартом.

# Содержание

1. Иммунитет. Фагоцитоз	4
2. Иммунитет	7
3. Органы иммунной системы	10
4. В-лимфоциты. Т-лимфоциты и макрофаги	13
5. Тимус. Лимфоузлы	15
6. Селезенка. Лимфоидная ткань.	17
Выделительная система	
Конец ознакомительного фрагмента.	19

# **Н. В. Анохина**

## **Общая и клиническая**

### **ИММУНОЛОГИЯ**

#### **1. Иммуитет. Фагоцитоз**

Иммуитет (от лат. *immunitas* – «избавление», «освобождение от чего-либо») – это невосприимчивость организма к различным инфекционным агентам, а также продуктам их жизнедеятельности, веществам и тканям, которые обладают чужеродными антигенными свойствами (например, ядам животного и растительного происхождения). Однажды переболев, наш организм запоминает возбудителя болезни, поэтому в следующий раз заболевание протекает быстрее и без осложнений. Но часто после длительных заболеваний, оперативных вмешательств, при неблагоприятной экологической обстановке и в состоянии стресса иммунная система может давать сбои. Снижение иммуитета проявляется частыми и длительными простудами, хроническими инфекционными заболеваниями (ангиной, фурункулезом, гайморитом, кишечными инфекциями), постоянной повышенной температурой и т. д.

Если обобщить все вышеизложенное, то можно сказать,

что иммунитет является способом защиты организма от живых тел и веществ, которые несут в себе признаки генетически чужой информации. Наиболее древний и стабильный механизм взаимодействия ткани с любыми внешними повреждающими факторами среды (антигенами) – это фагоцитоз. Фагоцитоз в организме осуществляется специальными клетками – макрофагами, микрофагами и моноцитами (клетками-предшественниками макрофагов). Это сложный многоступенчатый процесс захвата и уничтожения всех попавших в ткани чужеродных для них микробиологических объектов, не затрагивая собственные ткани и клетки. Фагоциты, перемещаясь в межклеточной жидкости ткани, при встрече с антигеном захватывают его и переваривают до того, как он контактирует с клеткой. Этот механизм защиты был открыт И. М. Мечниковым в 1883 г. и был положен в основу разработанной им теории фагоцитарной защиты организма от болезнетворных микробов. Установлено широкое участие макрофагов в различных иммунологических процессах. Кроме защитных реакций против различных инфекций, макрофаги участвуют в противоопухолевом иммунитете, распознавании антигена, регуляции иммунных процессов и осуществлении иммунного надзора, в распознавании и разрушении единичных измененных клеток собственного организма, в том числе опухолевых, в регенерации различных тканей и в воспалительных реакциях. Макрофаги также вырабатывают различные вещества, оказывающие противоантигенное воздействие. Фаго-

цитоз включает несколько стадий:

- 1) направленное движение фагоцита к чужеродному для ткани объекту;
- 2) прикрепление фагоцита к нему;
- 3) распознавание микроба или антигена;
- 4) поглощение его клеткой фагоцита (собственно фагоцитоз);
- 5) умерщвление микроба с помощью ферментов, выделяемых клеткой;
- 6) переваривание микроба.

Но в некоторых случаях фагоцит не может умертвить определенные виды микроорганизмов, которые даже способны размножаться в нем. Именно поэтому фагоцитоз не всегда может обеспечить защиту организма от повреждения.

## 2. Иммуни́тет

Воспалительный процесс – это местный компенсаторный механизм, обеспечивающий восстановление поврежденно-го участка ткани, который изменен в результате взаимодействия с повреждающим фактором любой природы. В процессе эволюции появилась специфическая система защиты, которая в отличие от локальной защиты при фагоцитозе действует на уровне целостного организма. Это система иммунитета, направленная на защиту организма от повреждающих факторов биологического происхождения. Система иммунитета защищает жизнеобеспечение всего организма, является высокоспециализированной системой, которая включается тогда, когда локальные неспецифические механизмы защиты исчерпывают свои возможности.

С помощью системы иммунитета формируются и закрепляются генетически реактивность организма к одним видам микроорганизмов, к взаимодействию с которыми он не приспособлен, и отсутствие реакции тканей и органов к другим видам. Возникают видовая и индивидуальная формы иммунитета. Обе формы могут быть абсолютными, когда организм и микроб не взаимодействуют непосредственно ни при каких условиях (например, человек не заболевает собачьей чумкой), или относительными, когда взаимодействие между ними может произойти при определенных условиях, ослаб-

ляющих иммунитет организма: переохлаждении, голоде, перегрузке и т. п. Функция иммунной системы заключается в том, чтобы компенсировать недостаточность неспецифических форм защиты организма от антигенов в тех случаях, когда фагоциты не могут уничтожить антиген, если он имеет специфические защитные механизмы.

Поэтому иммунная система отличается большой сложностью, дублированием функций отдельных элементов, включает клеточные и гуморальные элементы, предназначенные для точного опознания, а затем и уничтожения микробов и продуктов их жизнедеятельности. Система является саморегулирующейся, реагируя не только на количество микробов, включая последовательно свои элементы, повышая чувствительность неспецифических уровней защитной реакции и прекращая иммунную реакцию в нужный момент.

Белок – носитель жизни, поддержание чистоты своей белковой структуры – долг живой системы. Эта защита, поднятая в живом организме на высочайший уровень, включает два вида защитных сил. С одной стороны, имеется так называемый врожденный иммунитет, носящий неспецифический характер, т. е. направленный вообще против любого чужеродного белка. Известно, что из огромной армии микробов, постоянно попадающих в наш организм, только ничтожной части удается вызвать то или иное заболевание. С другой стороны, имеется приобретенный иммунитет – поразительный защитный механизм, возникающий при жиз-

ни данного организма и носящий специфический характер, т. е. направленный на один конкретный чужой белок. Иммуни́тет, возникший после перенесения определенной болезни, называется приобретенным. Специфический иммунитет обеспечивается механизмами иммунитета и имеет гуморальные и клеточные основы. Чужеродные частицы-антигены могут поселяться в организме человека, проникнув в него через кожу, нос, рот, глаза, уши. К счастью, большинство этих «врагов» при попытке проникнуть внутрь организма погибают.

### 3. Органы иммунной системы

Органами иммунной системы являются костный мозг, тимус, селезенка, аппендикс, лимфатические узлы, лимфоидная ткань, диффузно рассеянная в слизистой основе внутренних органов, и многочисленные лимфоциты, которые находятся в крови, лимфе, органах и тканях. В костном мозге и тимусе из стволовых клеток происходит дифференцировка лимфоцитов. Они относятся к центральным органам иммунной системы. Остальные органы являются периферическими органами иммунной системы, куда лимфоциты выселяются из центральных органов. Общий вес всех органов, представляющих иммунную систему взрослого человека, – не более 1 кг. Главными в иммунной системе являются лимфоциты – белые кровяные тельца, функция которых была загадкой до 1960-х гг. Лимфоциты в норме составляют примерно четверть всех лейкоцитов. В организме взрослого человека содержится 1 трлн лимфоцитов с общей массой порядка 1,5 кг. Лимфоциты образуются в костном мозге.

Одним из важных органов иммунной системы является вилочковая железа, или тимус. Это небольшой орган, расположенный за грудиной. Тимус невелик. Наибольшей величины – примерно 25 г – он достигает во время полового созревания, а к 60 годам значительно уменьшается и весит всего 6 г. Тимус буквально заполнен лимфоцитами, которые попа-

дают сюда из костного мозга. Такие лимфоциты называются тимусзависимыми, или Т-лимфоцитами. Задача Т-лимфоцитов – распознать в организме «чужое», обнаружить генореакцию.

Другой вид лимфоцитов образуется тоже в костном мозге, но затем попадает не в тимус, а в другой орган.

Пока у человека и млекопитающих этот орган не обнаружен. Он обнаружен у птиц – это скопление лимфоидной ткани, находящееся рядом с толстой кишкой. По имени открывшего это образование исследователя оно называется бурсой Фабрициуса (от лат. bursa – «сумка»). Если у цыплят удалить бурсу Фабрициуса, то у них перестают вырабатываться антитела. Этот опыт показывает, что здесь «обучается иммунологической грамоте» другой вид лимфоцитов, который продуцирует антитела. Такие лимфоциты называли лимфоцитами В (от слова «бурса»). Хотя у человека аналогичный орган пока не найден, но название соответствующего вида лимфоцитов прижилось – это В-лимфоциты. Т-лимфоциты и В-лимфоциты, а также макрофаги и гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы и базофилы) – все это основные клетки иммунной системы.

Кроме лимфоцитов, в организме имеются крупные клетки – макрофаги, расположенные в некоторых тканях. Они захватывают и переваривают чужеродные микроорганизмы. Лейкоциты, помимо вторгшихся чужеродных агентов, уничтожают и неправильно функционирующие, поврежденные

клетки, способные переродиться в раковые. Они продуцируют антитела, борющиеся со специфическими бактериями и вирусами. Циркулирующая лимфа забирает токсины и продукты распада из тканей и крови и транспортирует их к почкам, коже и легким для последующего удаления из организма. Печень и почки обладают способностью отфильтровывать токсины и шлаки из крови.

## 4. В-лимфоциты. Т-лимфоциты и макрофаги

Чтобы функционирование иммунной системы было нормальным, должно соблюдаться определенное соотношение между всеми видами клеток. Любое нарушение этого соотношения ведет к патологии. Это наиболее общие сведения об органах иммунной системы. Следует рассмотреть их подробнее.

Состояние иммунитета связывают главным образом с согласованной деятельностью трех видов лейкоцитов: В-лимфоцитов, Т-лимфоцитов и макрофагов. Первоначально образование их или их предшественников (стволовых клеток) происходит в красном костном мозге, затем они мигрируют в лимфоидные органы. Существует своеобразная иерархия органов иммунной системы. Они делятся на первичные (где лимфоциты образуются) и вторичные (где они функционируют). Все эти органы связаны между собой и с другими тканями организма с помощью кровеносных лимфатических сосудов, по которым передвигаются лейкоциты. Первичными органами являются тимус (вилочковая железа) и бурса (у птиц), а также красный костный мозг (возможно, и аппендикс) у человека: отсюда Т- и В-лимфоциты соответственно. «Обучение» направлено на приобретение способности

дифференцировать свое от чужого (распознавать антигены). Чтобы быть узванными, клетки организма синтезируют специальные белки. К вторичным лимфоидным органам относятся селезенка, лимфатические узлы, аденоиды, миндалины, аппендикс, периферические лимфатические фолликулы.

Эти органы, как и сами клетки иммунитета, разбросаны по всему организму человека, чтобы защитить организм от антигенов. Во вторичных лимфоидных органах и происходит развитие иммунной реакции на антиген. Примером может служить резкое увеличение лимфатических узлов около пораженного органа при воспалительных заболеваниях. Лимфоидные органы на первый взгляд кажутся небольшой системой организма, но было подсчитано, что в сумме их масса составляет более 2,5 кг (что, например, больше массы печени). В костном мозге из стволовой клетки-предшественницы (родоначальницы всех клеток крови) образуются клетки иммунной системы. Там же проходят дифференцировку В-лимфоциты. Превращение стволовой клетки в В-лимфоцит происходит в костном мозге. Костный мозг представляет собой одно из основных мест синтеза антител. Например, у взрослой мыши в костном мозге находится до 80 % клеток, синтезирующих иммуноглобулины. Восстановить иммунную систему у смертельно облученных животных можно с помощью внутривенного введения клеток костного мозга.

## 5. Тимус. Лимфоузлы

Тимус располагается непосредственно за грудиной. Он формируется раньше других органов иммунной системы (уже на 6-й неделе беременности), но уже к 15 годам он претерпевает обратное развитие, у взрослых происходит почти полное замещение его жировой клетчаткой. Проникая из костного мозга в тимус, стволовая клетка под влиянием гормонов превращается сначала в так называемый тимоцит (клетку – предшественницу Т-лимфоцита), а затем, проникая в селезенку или лимфатические узлы, превращается в зрелый, иммунологически активный Т-лимфоцит. Большая часть Т-лимфоцитов становится так называемыми Т-киллерами (убийцами). Меньшая часть выполняет регуляторную функцию: Т-хелперы (помощники) усиливают иммунологическую реактивность, Т-супрессоры (подавители), напротив, снижают ее. В отличие от В-лимфоцитов Т-лимфоциты (в основном Т-хелперы) при помощи своих рецепторов способны распознавать не просто чужое, но и измененное свое, т. е. чужеродный антиген должен быть представлен чаще всего макрофагами в комплексе с собственными белками организма. В вилочковой железе наряду с образованием Т-лимфоцитов продуцируются тимозин и тимопоэтин – гормоны, обеспечивающие дифференцировку Т-лимфоцитов и играющие определенную роль в клеточных иммунных реакциях.

Лимфоузлы – это периферические органы иммунной системы, которые расположены по ходу лимфатических сосудов. Основные функции – это задержание и предотвращение распространения антигенов, что осуществляется за счет Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов. Они являются своеобразным фильтром для микроорганизмов, переносимых лимфой. Микроорганизмы проходят через кожу или слизистые оболочки, попадают в лимфатические сосуды. По ним они проникают в лимфатические узлы, где задерживаются и уничтожаются. Функции лимфатических узлов:

- 1) барьерная – они первыми реагируют на контакт с повреждающим агентом;
- 2) фильтрационная – в них осуществляется задержка проникающих с током лимфы микробов, инородных частиц, опухолевых клеток;
- 3) иммунная – связана с выработкой в лимфатических узлах иммуноглобулинов и лимфоцитов;
- 4) синтетическая – синтез специального лейкоцитарного фактора, который стимулирует размножение клеток крови;
- 5) обменная – лимфатические узлы принимают участие в обмене жиров, белков, углеводов и витаминов.

## **6. Селезенка. Лимфоидная ткань. Выделительная система**

Селезенка имеет строение, близкое к строению ви-лочковой железы. В селезенке образуются гормоно-подобные вещества, участвующие в регуляции деятельности макрофагов. Кроме того, здесь происходит фагоцитоз поврежденных и старых эритроцитов.

Функции селезенки:

1) синтетическая – именно в селезенке осуществляется синтез иммуноглобулинов классов М и J в ответ на попадание антигена в кровь или лимфу. В ткани селезенки содержатся Т– и В-лимфоциты;

2) фильтрационная – в селезенке происходят разрушение и переработка чужеродных для организма веществ, поврежденных клеток крови, красящих соединений и чужеродных белков.

Лимфоидная ткань

Лимфоидная ткань располагается под слизистой оболочкой. Сюда относятся аппендикс, лимфоидное кольцо, лимфатические фолликулы кишечника, а также аденоиды. Скопления лимфоидной ткани в кишечнике – пейеровы бляшки. Эта лимфоидная ткань является барьером на пути проникновения микробов через слизистые оболочки. Функ-

ции лимфоидных скоплений в кишечнике и миндалинах:

1) распознавательная – общая площадь поверхности миндалин у детей очень большая (почти  $200 \text{ см}^2$ ). На этой площади происходит постоянное взаимодействие антигенов и клеток иммунной системы. Именно отсюда информация о чужеродном агенте следует в центральные органы иммунитета: тимус и костный мозг;

2) защитная – на слизистой оболочке миндалин и пейеровых бляшек в кишечнике, в аппендиксе расположены Т-лимфоциты и В-лимфоциты, лизоцим и другие вещества, обеспечивающие защиту.

### Выделительная система

Совокупность микроорганизмов, которые населяют кожу и слизистые оболочки здорового человека, является нормальной микрофлорой. Эти микробы обладают способностью противостоять защитным механизмам самого организма, но они не способны проникать в ткани. Большое влияние на интенсивность иммунного ответа в органах пищеварения оказывает нормальная микрофлора кишечника. Нормальная микрофлора подавляет развитие болезнетворной.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.