

# Антигены и антитела

Антигены - генетически чужеродное органической природы (полипептид, нуклеопротеид, липопротеид, гликопротеид, полисахарид, липиды высокой плотности, нуклеиновые кислоты) вещество для организма, вызывающее развитие иммунологических реакций с выработкой антител.

## **Свойства антигенов:**

- 1) антигенность — способность вызывать образование антител;**
- 2) иммуногенность — способность создавать иммунитет;**
- 3) специфичность — антигенные особенности, благодаря наличию которых антигены отличаются друг от друга.**

# Классификация антигенов.

1. По происхождению:

- 1) естественные (белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, бактериальные экзо- и эндотоксины, антигены клеток тканей и крови);
- 2) искусственные (динитрофенилированные белки и углеводы);
- 3) синтетические (синтезированные полиаминокислоты, полипептиды).



## *Классификация антигенов.*

### **2. По химической природе:**

- 1) белки (гормоны, ферменты и др.);**
- 2) углеводы (декстран);**
- 3) нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК);**
- 4) конъюгированные антигены (динитрофенилированные белки);**
- 5) полипептиды (полимеры  $\alpha$ -аминокислот, сополимеры глутамина и аланина);**
- 6) липиды (холестерин, лецитин, которые могут выступать в роли гаптена, но, соединившись с белками сыворотки крови, они приобретают антигенные свойства).**

### **3. По генетическому отношению:**

- 1) аутоантигены (происходят из тканей собственного организма);**
- 2) изоантигены (происходят от генетически идентичного донора);**
- 3) аллоантигены (происходят от неродственного донора того же вида);**
- 4) ксеноантигены (происходят от донора другого вида).**

## *Классификация антигенов.*

### **4. По характеру иммунного ответа:**

- 1) тимусзависимые антигены (иммунный ответ зависит от активного участия Т-лимфоцитов);**
- 2) тимуснезависимые антигены (запускают иммунный ответ и синтез антител В-клетками без Т-лимфоцитов).**



## *Классификация антигенов.*

### **5. По способу возникновения:**

- 1) внешние антигены; попадают в организм извне. Это микроорганизмы, трансплантированные клетки и чужеродные частицы, которые могут попадать в организм алиментарным, ингаляционным или парентеральным путем;**
- 2) внутренние антигены; возникают из поврежденных молекул организма, которые распознаются как чужие;**
- 3) скрытые антигены — определенные антигены (например, нервная ткань, белки хрусталика и сперматозоиды); анатомически отделены от иммунной системы гистогематическими барьерами в процессе эмбриогенеза; толерантность к этим молекулам не возникает; их попадание в кровоток может приводить к иммунному ответу.**



❖ *Гаптены* — низкомолекулярные вещества, которые в обычных условиях не вызывают иммунной реакции, но при связывании с высокомолекулярными молекулами приобретают иммуногенность. К гаптенам относятся лекарственные препараты и большинство химических веществ. Они способны вызывать иммунный ответ после связывания с белками организма.

# Антигены микроорганизмов

◆ **Инфекционные антигены — это антигены бактерий, вирусов, грибов, простейших.**

**Пути проникновения инфекционных антигенов в организм:**

- 1) через поврежденную и иногда неповрежденную кожу;**
- 2) через слизистые оболочки носа, рта, ЖКТ, мочеполовых путей.**

# Разновидности бактериальных антигенов:

- 1) группоспецифические (встречаются у разных видов одного рода или семейства);
- 2) видоспецифические (встречаются у различных представителей одного вида);
- 3) типоспецифические (определяют серологические варианты — серовары, антигеновары — внутри одного вида).



## В зависимости от локализации в бактериальной клетке различают:

- 1) **O — АГ — полисахарид; входит в состав клеточной стенки бактерий. O — АГ слабо иммуногенен. Он термостабилен (выдерживает кипячение в течение 1—2 ч), химически устойчив (выдерживает обработку формалином и этанолом);**
- 2) **A — гетеродимер; содержит глюкозамин и жирные кислоты. Он обладает сильной адьювантной, неспецифической иммуностимулирующей активностью и токсичностью;**
- 3) **H — АГ; входит в состав бактериальных жгутиков, основа его — белок флагеллин. Термолабилен;**
- 4) **K — АГ — гетерогенная группа поверхностных, капсульных антигенов бактерий. Они находятся в капсуле и связаны с поверхностным слоем липополисахарида клеточной стенки;**
- 5) **токсины, нуклеопротеины, рибосомы и ферменты бактерий.**

# Антигены вирусов:

- 1) суперкапсидные антигены — поверхностные оболочечные;
- 2) белковые и гликопротеидные антигены;
- 3) капсидные — оболочечные;
- 4) нуклеопротеидные (сердцевинные) антигены.

**Все вирусные антигены Т-зависимые.**

- ❖ *Гетероантигены* — общие для представителей разных видов антигенные комплексы или общие антигенные детерминанты на различающихся по другим свойствам комплексах. За счет гетероантигенов могут возникать перекрестные иммунологические реакции. У микробов различных видов и у человека встречаются общие, сходные по строению антигены. Эти явления называются антигенной мимикрией.
- ❖ *Суперантигены* — это особая группа антигенов, которые в очень малых дозах вызывают поликлональную активацию и пролиферацию большого числа Т-лимфоцитов. Суперантигенами являются бактериальные энтеротоксины, стафилококковые, холерные токсины, некоторые вирусы (ротавирусы).



# Антитела

Антитела — белковые цепи с активными центрами для взаимодействия с антигеном, относятся к гамма - глобулиновой фракции сыворотки крови, поэтому имеют второе название - иммуноглобулины (Ig).

## Свойства антител:

1. специфичность - взаимодействует с антигеном , который провоцировал их образование;
2. гетерогенность по строению, происхождению.

## Виды иммуноглобулинов по происхождению:

1. нормальные (анамнестические) антитела, обнаруживаются в любом организме (антитела против эритроцитарных антигенов групп крови, бактерий кишечной группы, кокков, вирусов),
2. инфекционные антитела, накапливаются в организме в период инфекционной болезни;
3. постинфекционные антитела, обнаруживаются в организме после перенесенного инфекционного заболевания;
4. поствакцинальные антитела, возникают после искусственной иммунизации

# Классы иммуноглобулинов:

## 1. *Имуноглобулины А*

Свойства IgA:

- 1) содержатся в молоке, молозиве, слюне, слезном, бронхиальном и желудочно-кишечном секрете, желчи, моче;
- 2) участвуют в местном иммунитете;
- 3) препятствуют прикреплению бактерий к слизистой;
- 4) нейтрализуют энтеротоксин, активируют фагоцитоз и комплемент;
- 5) синтезируются в селезёнке, лимфатических узлах, лимфатических элементах слизистых оболочек.



## *2. Иммуноглобулины E*

К этому классу относится основная масса аллергических антител — реагинов. Уровень IgE значительно повышается у людей, страдающих аллергией и зараженных гельминтами.

Свойства IgE : при контакте с аллергеном образуются мостики, что сопровождается выделением БАВ, вызывающих аллергические реакции немедленного типа.

### *3. Иммуноглобулины D*

Функционируют в основном в качестве мембранных рецепторов для антигена.

Плазматические клетки, секретирующие IgD, локализуются преимущественно в миндалинах и аденоидной ткани.

Свойства IgD:

- 1) участвуют в развитии местного иммунитета;
- 2) обладают антивирусной активностью;
- 3) активируют комплемент (в редких случаях);
- 4) участвуют в дифференцировке В-клеток, способствуют развитию антиидиотипического ответа;
- 5) участвуют в аутоиммунных процессах.

## *4. Иммуноглобулины G*

Свойства IgG:

- 1) составляет 80% от всех иммуноглобулинов;
- 2) играют основополагающую роль в гуморальном иммунитете при инфекционных заболеваниях;
- 3) проникают через плаценту и формируют антиинфекционный иммунитет у новорожденных (в первые 3-4 месяца жизни);
- 4) способны нейтрализовать бактериальные экзотоксины, связывать комплемент, участвовать в реакции преципитации.



## *5. Иммуноглобулины M*

Свойства IgM:

- 1) не проникают через плаценту;
- 2) появляются у плода на 20 неделе внутриутробного развития и участвуют в антиинфекционной защите;
- 3) способны агглютинировать бактерии, нейтрализовать вирусы, активировать комплемент;
- 4) играют важную роль в элиминации возбудителя из кровеносного русла, активации фагоцитоза;
- 5) образуются на ранних сроках инфекционного процесса;
- 6) отличаются высокой активностью в реакциях агглютинации, лизиса и связывания эндотоксинов грамотрицательных бактерий.