Антитела. Природа, виды, функции антител. Динамика продукции при первичном и вторичном иммунном ответе.

Выполнила студентка 3 курса педиатрического факультета
10 группы Магомедова Мадина

- Антитела – специфические белки гамма-глобулиновой природы образующиеся в организме в ответ на антигенную стимуляцию и способные специфически взаимодействовать с антигеном (как in vivo так и in vitro в пробирке)
- В соответствии с международной классификацией совокупность сывороточных белков, обладающих свойствами антител, называют иммуноглобулинами.
- Уникальность антител заключается в том, что они способны специфически взаимодействовать только с тем антигеном который вызвал их образование.

- Все иммуноглобулины являются иммунными, то есть образуются в результате иммунизации контакта антитела с антигеном.
- По происхождению они подразделяются на:
- - нормальные (анамнестические)- которые обнаруживаются в любом организме, как результат бытовой иммунизации.

- - инфекционные антитела – которые накапливаются в организме в период инфекционного заболевания
- - постинфекционные антитела которые обнаруживаются в организме после перенесенного инфекционного заболевания.
- - поствакцинальные антитела – возникает после искусственной иммунизации.

- Иммуноглобулины всегда специфичны антигенам, которые вызвали их образование.
-
- Иммуноглобулины по специфичности также делятся на группы:
- - группоспецифические
- - видоспецифические
- - вариантспецифические
- - перекрестнореагирующие

- В зависимости от локализации иммуноглобулины разделенны на 3 группы:
- - сывороточные, находящиеся в кровяном русле.
- - секреторные- содержатся в секретах содержимое желудка, в слюнных секретах, особенно много содержатся в грудном молоке. То есть это те иммуноглобулины , которые обеспечивают местный иммунитет слизистых оболочек.
- - поверхностные, находящиеся на поверхности иммунокомпитентных клеток, особенно на В- лимфоцитах.

- Структурной единицей является мономер, который состоит из двух легких и двух тяжелых цепей. Класс G и сывороточные иммуноглобулин А являются мономерными, другие – это пентомерные то есть полимерные иммуноглобулины. У полимерных иммуноглобулинов имеется дополнительная полипептитная цепь, которая объединяет отдельные субъединицы.

- Основные биологические свойства антител:
- - специфичность – способность взаимодействия с определенным своим антигенном с соответствии эпитопом антигена и активного центра антител.

- - валентность – количество антител способных реагировать с антигеном активных центров, это связанно с молекулярной организацией моно или полимер. Иммуноглобулины могут быть двух валентными (G) или поливалентными, пентомеры иммуноглобулина М имеют около 10 активных центров. Двух и более валентные антитела называют полными антителами. Не полные антитела имеют только один активный центр взаимодействующий с антигеном, который блокирует эффект на иммунологических реакциях (например на агглютинационные тесты), такие антитела выделяют в антиглобулиновой пробе Кубса) либо в реакции угнетения связывания комплимента.

- - аффильность- это прочная связь между эпитопом антигена и активным центром антител (это зависит от их пространственного соответствия.
- - авильность – интегральная характеристика в силу взаимодействия антигена и антител с учетом взаимодействия всех активных центров с эпитопами .Поскольку антигены зачастую поливалентные связь между различными антигеннами осуществляется благодаря нескольким антителам .

- -гетерогенность обусловлена антигенными свойствами антитен , обусловленные наличием в них трех видов антительных детерминант :
- 1.изотипические –принадлежность антител к определенному классу иммуноглобулинов.
- 2.аллотипические –обусловлены аллельными различиями иммуноглобулинов, кодирующиеся соответствующими аллельными генами.

- 3.идиотипические- отражают индивидуальные особенности иммуноглобулинов, определяемыми характеристиками активных центров молекул антител даже тогда, когда антитело к конкретному антигену относится к одному классу и даже алотипу, они характеризуются специфическими отличиями друг от друга.
- Это зависит от особенности строения Ви-участков Н и R цепи множество различных вариантов их аминокислотной последовательности.

- Характеристики конкретных классов иммуноглобулинов.
- 1.Иммуноглобулины класса G- это мономеры, включающие 4 суб. класса. Концентрация в крови от 5 до 17 грамм на литр, период распада антител около 3-4 недель. Это основной класс иммуноглобул0инов который защищает организм от бактерий, токсинов и вирусов. В наибольшем количестве иммуноглобулины класса G вырабатываются на стадии выздоровления (после инфекционного заболевания), их еще называют поздние антитела при вторичном иммуном ответе.

- Иммуноглобулины G1 и G4 специфически через фрагменты связываются с возбудителем, то есть происходит опссонизация с возбудителем. Благодаря FC фрагментам иммуноглобулин G взаимодействует с FC фрагментами фагоцитов, способствуя фагоцитозу или лизису бактерии.

- Иммуноглобулины класса G способны нейтрализовать бактериальный экзотоксин и связывать комплимент.
- Только иммуноглобулины класса G способны проникать через плаценту и переходить от матери к плоду, то есть это единственный иммуноглобулин который проходит трансплацентарно.
- Иммуноглобулины класса G относятся к категории поздних антител, они появляются позже и более длительно циркулируют в крови.

- IgM- молекула этого иммуноглобулина представляет собой пентамерий Ig, который состоит из 5 субъединиц, соединенных дисульфидными связями и их дополнительной еще одной цепью. Имеет 10 антиген связывающих центров.

- Филогенетически это наиболее древний иммуноглобулин. Наиболее ранний класс иммуноглобулинов, который образуется при первичном попадании антигена в организм и это основной класс иммуноглобулинов который синтезируется у новорожденных и младенцев. Наличие LgM у новорожденных это как правило показатель внутриутробного заражениями такими инфекциями как (краснуха, таксоплазмоз, и другие внутриутробные инфекции, по скольку материнские антитела иммуноглобулинов через плаценту не проходят

- Конценрация LgM в крови ниже чем LgG (до 2х грамм на литр) период полу распада около недели, то есть разрушаются быстро.
- LgM способны агглютинировать бактерии нейтрализовать вирусы и активизировать фагоцитоз, связывать экзотоксин в граммотрицательных бактерий. LgM обладают болше чем LgG авильностью- 10 активных центров, аффильность меньше чем LgG

- LgA- выделяют сывороточные и секреторные:
- -сывороточные от 0.4 до 0.2
- - секреторные иммуноглобулины находятся в большом количестве в ротовой полости, слизистой носа и в пищеварительных соках. Они являются первой линией защиты слизистых, обеспечивая местный иммунитет.
- Секреторный иммуноглобулин состоит из мономера,G цепи и гликопротеина, так назыаемого секреторного компонента.
- LgA1 преобладает в сыворотке и субкласс второго LgA в экстраваскулярных секретах

- Секретный компонент вырабатывается эпителиальными клетками слизистых оболочек (присоединяется к молекулам иммуноглобулина в момент прохождения последних через эпителиальные клетки. Секреторный компонент повышает устойчивость молекул секреторного компонента иммуноглобулина А к действию протелитических ферментов. Основная роль обеспечения местного иммунитета слизистых оболочек. Они препятствуют прикреплению бактерии к слизистой, обеспечивают синтез трансполимерных иммунных комплексов, нейтрализирует энтеротоксин и активирует фагоцитоз и систему комплимента.

- LgE представляет собой мономер в сыворотке крови находящийся в очень низких концентрациях. Основную роль с фрагментами прикрепляется к тучным клеткам и базофилам и опосредует реакции гиперчувствительности немедленного типа. К этим LgE относятся антитела аллергии .Уровень иммуноглобулина повышается также при гельминтных инвазиях.

- LgD мономеры обнаруживаются на поверхности развивающихся В лимфоцитов. В сыворотке находятся в крайне редких концентрациях .Их биологическая роль точно не установлена ,но полагают ,что они участвуют в дифференциации В клеток , способствуют развитию анти и диапетического ответа ,участвуют в аутоиммунных процессах.

- Динамика антителообразования .
- Первичный и вторичный иммунный ответ,первичный возникает
- -при первичном контакте с возбудителем антигена ,вторичный при вторичном .
- Основные отличия первичного от вторичного
- -продолжительность скрытого периода больше при первичном .
- - количество синтезируемых антител больше при вторичном контакте

- -последовательность синтеза антител различных классов при первичном контакте более длительно вырабатываются иммуноглобулины класса М ,при вторичном быстро синтезируются и преобладают иммуноглобулины класса G .Вторичный иммунный ответ обусловлен формированием клеток иммунной памяти,например, встреча возбудителя в период вакцинации .

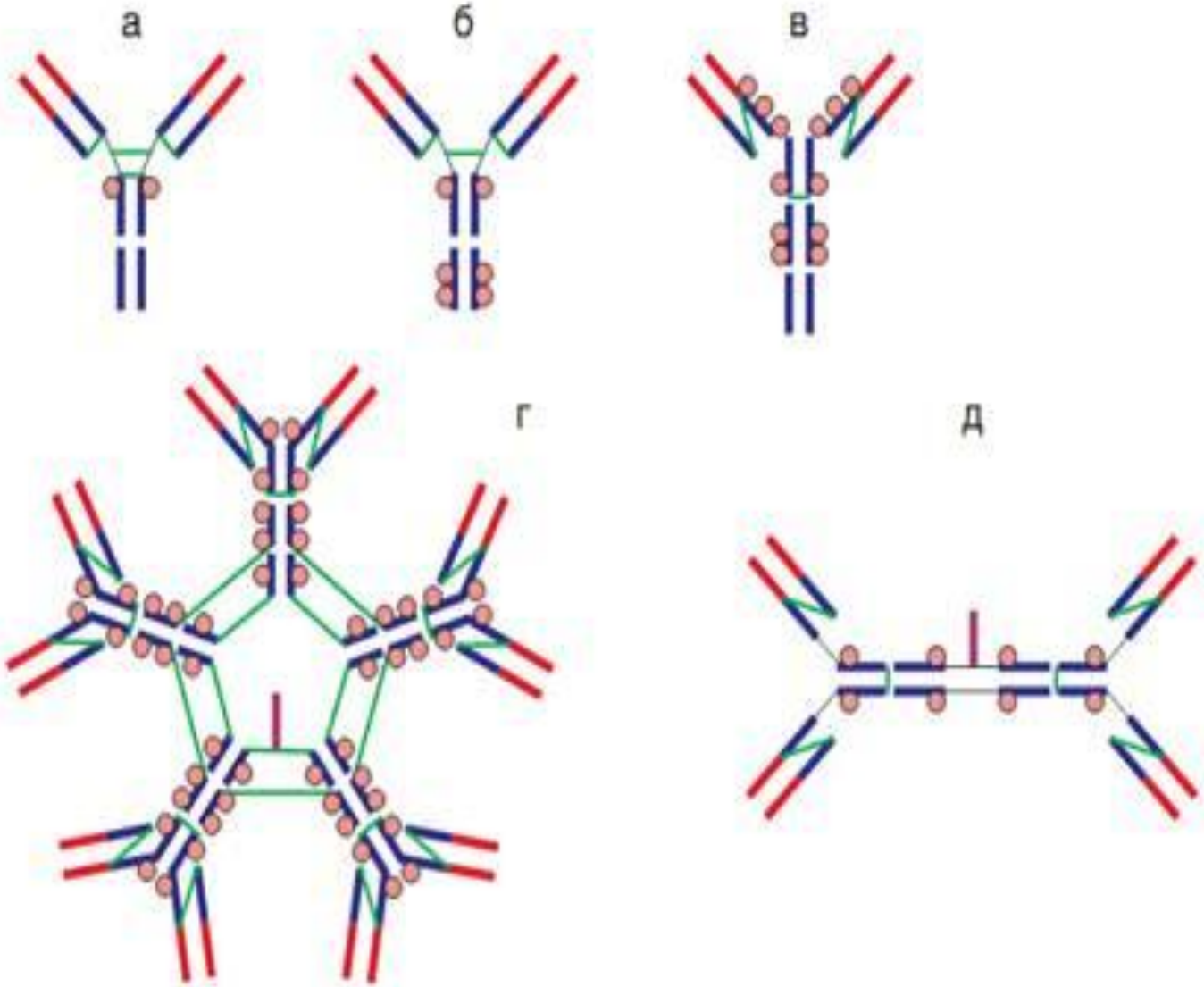

Рис. 3.3. Изотипы (классы) иммуноглобулинов: а — IgG; б — IgD; в — IgE; г — IgM; д — IgA. Синими линиями отмечены константные, красными — вариабельные домены, фиолетовыми — J-цепь, зелеными — дисульфидные связи. Розовые круги обозначают участки гликозилирования

Иммуноглобулины G обеспечивают длительный гуморальный иммунитет при инфекционных заболеваниях, представляют собой антитела вторичного иммунного ответа на чужеродные агенты.

Содержание иммуноглобулинов G повышается при хронических и возвратных инфекциях.