

ИММУНОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМОВ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Срослова Галина Алексеевна

доцент кафедры биоинженерии и биоинформатики Волгоградского государственного университета, старший научный сотрудник Волгоградского медицинского научного центра, РФ, г. Волгоград

Immunophysiological characteristics of animal and human organisms

Galina Sroslova

Associate Professor of the Department of Bioengineering and Bioinformatics Volgograd State University, Senior Researcher, Volgograd Medical Research Center, Russia, Volgograd

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические вопросы о иммунофизиологических механизмах в живом организме.

Abstract. This article deals with theoretical questions about immunophysiological mechanisms in a living organism.

Ключевые слова: иммунитет; антигены; антитела; иммуноглобулины; эпитопы.

Keywords: immunity; antigens; antibodies; immunoglobulins; epitopes.

Иммунитет – защитное биологическое свойство живых организмов, предохраняющее от генетически чужеродных клеток и веществ, которые могут поступать в него извне или образовываться внутри организма, например – антигены [1]. А также поддерживать постоянство своего макромолекулярного состава, путем удаления чужеродных молекул, обеспечивая устойчивость к инфекционным агентам [4]. Защита от инфекций главное природное предназначение иммунитета.

Известно, что в организме немало важную роль оказывают генетически чужеродные вещества, которые стимулируют лимфоидные клетки, тем самым вызывая иммунный ответ, направленный на их уничтожение [2].

Способность взаимодействовать с определенными антителами или антигенными рецепторами лимфоцитов является главным свойством антигенов. При этом взаимодействие идет только с небольшим участком антигена – эпитопом. Одна молекула антигена может иметь до нескольких сотен эпитопов различной специфичности, и их количество определяет валентность антигена. В молекулах белков эпитоп формируется при совокупности от 5-7 до 100 аминокислотных остатков.

В-клеточные эпитопы образуются от 6 до 8 аминокислотными остатками, входящими в состав различных участков белковой молекулы. Местоположение данных эпитопов – внешняя поверхность антигена, где образуют петли и выступы.

Т-клеточные эпитопы являются линейной последовательностью аминокислотных остатков, включающих их более количество по сравнению с В-клеточными. Кроме того для их распознавания не требуется сохранение пространственной конфигурации [4].

Важное значение для организма имеют антигены системы АВО и резус-фактора. В крови носителей группы А присутствуют антитела против антигена В, и наоборот. А носители группы крови 0 имеют антитела против антигенов А и В [5]. Помимо агглютиногенов А и В на поверхности эритроцитов может содержаться антиген, носящий название резус-фактор. По химической природе это липопроteid [1].

На лейкоцитах (лимфоцитах) есть лейкоцитарные антигены, которые получили название главный комплекс гистосовместимости (МНС). Они подразделяются на два класса, различаясь строением. Их основная функция в представлении удобной для распознавания формы антигенов. По химической природе являются гликопротеинами и имеют сложную пространственную организацию [2].

Молекулы МНС 1 класса образуют комплекс с синтезируемыми в клетке фрагментами эндогенных клеточных антигенов и выносят их на поверхность клетки. Молекула состоит из одной гликолизированной тяжелой цепи, нековалентно связанной с полипептидом – микроглобулином.

Молекулы МНС 2 класса образуют комплекс с фрагментами экзогенных клеточных антигенов, которые расщепляются в фаголизосомах, и выносят на поверхность клетки. Представляют собой гетеродимерные глипротеины, состоящие из тяжелой и легкой полипептидных цепей [3].

Помимо антигена не мало важную роль в организме играют белки, которые способны связываться с антигенными детерминантами антигенов. Относятся к белкам семейства у-глобулинов (иммуноглобулинов). По химической структуре относятся к гликопротеинам, высокомолекулярным соединениям, которые образованы последовательностью L-аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Также в их структуру входят олигосахариды. По пространственной структуре антитела являются Y-образными гликопротеинами, обе вершины которых могут связывать антиген [2].

В настоящее время наиболее изучены пять классов иммуноглобулинов - IgG, IgA, IgM, IgD и IgE. Однако, могут различаться между собой размерами молекул, зарядами, аминокислотным составом и содержанием углеводов, помимо они имеют универсальное строение. Активный центр имеет пространственную конфигурацию с положительными и отрицательными зарядами и остатков аминокислот на поверхности [2].

Иммуноглобулины класса G (IgG) – мономер, имеющий два антигенсвязывающих центра, поэтому может связывать две молекулы антигена. Эти антитела могут легко проходить через плаценту и обеспечивать естественный пассивный иммунитет у новорожденного.

Иммуноглобулины класса E (IgE) составляют около 0,002 % всех циркулирующих иммуноглобулинов. IgE синтезируются В-лимфоцитами и плазматическими клетками преимущественно в лимфоидной ткани бронхолегочного дерева и желудочно-кишечного тракта, не проходят через плаценту. Связываясь с базофилами и тучными клетками при помощи Fc-фрагментов (рецепторов) участвуют в развитии аллергической реакции.

Иммуноглобулины класса M (IgM) – наиболее крупные молекулы из всех иммуноглобулинов. IgM – пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих участков. Антитела класса IgM в своей первоначальной мембраносвязанной форме служат рецепторами В-клеток, при первичном иммунном ответе они первыми появляются в крови. Действие их направлено, прежде всего, против микроорганизмов, причем через плаценту данные антитела не проникают.

Иммуноглобулины класса А (IgA) существуют в двух формах: сывороточной и секреторной. Секреторный иммуноглобулин в высокой концентрации присутствует в кишечном тракте и секретах (слюне, содержимом кишечника, секретах бронхов и носовой полости, молоке) и препятствует адгезии микробов на эпителиальных клетках, а также генерализации инфекции в пределах слизистых оболочек. Секреторный IgA представлен главным образом димерной формой.

Иммуноглобулины класса D (IgD) содержатся в сыворотке крови. IgD не проходят через плацентарный барьер. В мембраносвязанной форме IgD служат рецепторами В-клеток, при этом их функции пока не вполне ясны [2].

Взаимодействие антител с антигенами дают в результате иммунный комплекс антиген-антитело. Конечным результатом данных реакций являются связанные токсины, обездвиженные вирулентные бактерии, нейтрализация вирусов. Кроме того взаимодействие антигена и антитела приводит к реализации ряда биологических функций антител, к которым относятся феномен связывания комплимента, лизиса, антителозависимой цитотоксичности и опсонизации. Они играют важную роль в поддержании иммунного гомеостаза, усилению фагоцитарной активности нейтрофилов и макрофагов. Все это направлено на сохранение иммунитета организма [5].

Список литературы:

1. Аржакова Л.И. Влияние адаптогенов на функциональную активность клеток иммунной и кроветворной систем при холодовом воздействии: Автореф. дис...к. б. наук. Новосибирск, 2000.
2. Зайцев В.В., Тарабрин В.В. Взаимосвязь показателей естественной резистентности хряков с их воспроизводительными качествами // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации — пос. Персиановский Ростовской обл, 2005. – С. 84-86.
3. Максимова Н. Е. Введение в иммунохимию: учебное пособие / Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская, В. В. Емельянов, В. А. Черешнев. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 100с.
4. Хаитов Р. М. Иммунология / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатьева, И. Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2000. – 432с.
5. Стамбуров Н.В., Федоров Ю.Н. Характеристика гуморальной и клеточной систем защиты организма животных. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008- №6 – с. 59-64.
6. Щёголева Л.С. Особенность иммунологической активности периферической крови у лиц разных возрастных групп приполярного региона / Щёголева Л.С. Сергеева Т.Б., Шашкова Е.Ю., Филиппова О.Е., Поповская Е.В. Экология человека. 2016.№8. С. 15-20.