

Т.Ю. Крестьянинова

**ОСНОВЫ  
ИММУНОЛОГИИ**

*Практикум*

2011

УДК 612.017(076)  
ББК 28.074я73  
К80

Автор: доцент кафедры анатомии и физиологии УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат биологических наук **Т.Ю. Крестьянинова**

Рецензенты:  
проректор по научной работе УО «ВГУ им. П.М. Машерова»,  
доктор биологических наук, профессор *И.М. Прищепя*;  
доцент кафедры клинической микробиологии УО «ВГМУ», кандидат медицинских наук  
*Н.В. Железняк*

**К80**

Практикум предназначен для изучения дисциплины «Основы иммунологии» студентами дневной формы обучения биологического факультета (специальности «Биология. Дополнительная специальность», «Биоэкология»), а также для студентов заочной формы обучения (специальность «Биоэкология»). Содержит методические указания к выполнению лабораторных работ, тесты, практические задания.

УДК 612.017(076)  
ББК 28.074я73

© Крестьянинова Т.Ю., 2011  
© УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011

## ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь придается большое значение подготовке высококвалифицированных специалистов. В формировании специалиста биологического профиля иммунология является одной из самых важных дисциплин.

«В медицинской отрасли знаний в настоящее время нет науки более изучаемой, более информативной, более обнадеживающей и более проблемной, более простой и более сложной, чем наука иммунология» (В.А. Козлов, 1999).

В последние годы в иммунологии получены оригинальные данные о регуляторных и эффекторных функциях иммунокомпетентных клеток и продуцируемых ими цитокинов, роли межклеточных взаимодействий в развитии, течении и исходе иммунологических процессов у млекопитающих в норме и патологии. Изменены взгляды на неспецифическую иммунологическую резистентность, особенно на ее клеточное звено. Установлено, что полиморфноядерные и мононуклеарные фагоциты являются не только эффекторными клетками, но и способны вступать в различные межклеточные отношения, в том числе между собой, могут включаться в регуляцию иммунологического и тканевого гомеостаза организма.

Цель курса «Основы иммунологии» – дать студентам знания о строении, структуре, функционировании системы иммунитета млекопитающих и птиц, о ее роли в поддержании генетического постоянства организма.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать: защитные свойства организмов; систему иммунитета человека; формы иммунитета, иммунные реакции и уметь: оценивать состояние клеточного и гуморального звена системы иммунитета организма человека; ориентироваться в постановке серологических реакций при диагностике заболеваний; осуществлять интерпретацию схем и способов диагностики и профилактики вирусных заболеваний.

Учебное издание предназначено для изучения дисциплины «Основы иммунологии» студентами дневной формы обучения биологического факультета (специальности «Биология. Дополнительная специальность», «Биоэкология»), а также для студентов заочной формы обучения (специальность «Биоэкология»). Содержит методические указания к выполнению лабораторных работ, тесты, практические задания.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

## СХЕМА ОФОРМЛЕНИЯ ПРОТОКОЛА ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ

**ТЕМА:**

**ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ:**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:**

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ:**

**ХОД РАБОТЫ:**

**ВЫВОДЫ:**

### ЗАНЯТИЕ № 1

**ТЕМА:** Введение в иммунологию. Общая характеристика и роль иммунной системы высших животных и человека

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** изучить исторические аспекты развития, цели и задачи иммунологии, общую характеристику и роль иммунной системы высших животных и человека. Изучить и овладеть методикой подсчета лейкоцитарной формулы. Научиться интерпретировать результаты лейкограмм. Совершенствовать технику микроскопии окрашенного препарата. Совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ:** мазки периферической крови человека, окрашенные по Романовскому-Гимзе; микроскопы; осветительные приборы; иммерсионное масло; лабораторные счетчики.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЗАНЯТИЯ:** определение предмета иммунологии, историческая справка, достижения и задачи иммунологии, теории иммунитета, нобелевские лауреаты в области иммунологии. Исторические аспекты развития иммунологии. Инструктивные и селекционные теории иммунитета, основы обоснования.

Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих функцию иммунологического надзора. Онтогенез и филогенез иммунной системы. Центральные и периферические органы системы иммунитета. Характеристика клеток иммунной системы. Роль вилочковой железы. Значение различных структур вилочковой железы в дифференцировке Т-лимфоцитов. Роль бursы Фабрициуса птиц в генезе В-лимфоцитов.

Аналоги бursы Фабрициуса у млекопитающих.

Иммунокомпетентные клетки. Основные функциональные свойства Т-лимфоцитов. Тимуснезависимый путь развития лимфоцитов (В-лимфоциты). Роль микро- и макрофагов в иммунном ответе.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Иммунология как наука. Цели и задачи иммунологии. Исторические аспекты развития иммунологии.
2. Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих функцию иммунологического надзора. Центральные и периферические органы системы иммунитета.
3. Роль вилочковой железы (тимуса). Значение различных структур вилочковой железы в дифференцировке Т-лимфоцитов.
4. Роль бursы Фабрициуса птиц в генезе В-лимфоцитов. Аналогии бursы Фабрициуса у млекопитающих.
5. Т-лимфоциты и их субпопуляции. Основные функциональные свойства (киллерная, хелперная, супрессорная функции).
6. В-лимфоциты. Созревание. Функции.
7. Характеристика макрофагов. Роль в иммунном ответе.
8. Характеристика микрофагов. Роль в иммунном ответе.
9. Другие клетки, обладающие иммунокомпетентными функциями.

**ТЕМА ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО СООБЩЕНИЯ:** Инструктивные и селекционные теории иммунитета.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Подсчет лейкоцитарной формулы.**

Для исследования берут фиксированный и окрашенный по Романовскому-Гимзе мазок периферической крови. На четыре краевых участка мазка наносят иммерсионное масло. Один из краевых участков устанавливают в поле зрения. Начинают считать лейкоциты, отмечая формы на лабораторном счетчике. Продвинувшись на четыре поля зрения вглубь препарата, меняют направление приблизительно на одно поле зрения в сторону по длине препарата, а затем снова возвращаются к краю мазка; дойдя до края, передвигаются снова на одно поле зрения в сторону по длине препарата, затем опять возвращаются в глубину мазка и т.д. Таким образом по мазку описывается ломаная линия. После того как на данном участке будет сосчитано 25 лейкоцитов, переходят на следующий краевой участок. Должно быть подсчитано 100 лейкоцитов. Подсчет в четырех участках мазка исключает возможность случайных ошибок, связанных с неравномерностью распределения различных форм по мазку. Подсчитанные клетки учитывают с помощью лабораторного счетчика (до звукового сигнала). Цифры в «окошках» счетчика и представляют собой лейкоцитарную формулу, т.е. процентное содержание каждого вида лейкоцитов.



1 – эритроцит, 2 – сегментоядерный нейтрофил, 3 – палочкоядерный нейтрофил, 4, 6 – моноциты, 5 – миелоцит, 7 – лимфоцит, 8 – эозинофил, 9 – базофил.

Содержание различных видов лейкоцитов крови у здоровых взрослых людей

Формы лейкоцитов	%	Количество клеток, $\times 10^9/\text{л}$
Базофилы	0–1	0–0,065
Эозинофилы	0,5–5	0,020–0,300
Миелоциты	–	–
Юные нейтрофилы	–	–
Палочкоядерные нейтрофилы	1–6	0,040–0,300
Сегментоядерные нейтрофилы	47–72	2,000–5,500
Моноциты	3–11	0,090–0,600
Лимфоциты	19–37	1,200–3,000

Зная общее количество лейкоцитов в 1 л крови и процентное содержание каждого вида лейкоцитов, можно вычислить абсолютное их число, т.е. определить, сколько клеток определенного вида содержится в 1 л крови. Количество лейкоцитов у взрослых колеблется от  $4,0 \times 10^9/\text{л}$  до  $9,0 \times 10^9/\text{л}$ .

**Диагностическое значение.** Нейтрофилы выполняют в организме фагоцитарную и бактерицидную функции. Увеличение количества нейтрофилов в крови (нейтрофилез) – наиболее частое изменение в лейкограмме и является причиной лейкоцитоза. Наблюдается при острых бактериальных инфекциях, экзо- и эндогенных интоксикациях, злокачественных новообразованиях, после кровопотери, гемолитического криза, при хроническом миелолейкозе, лимфогрануломатозе.

Увеличение количества эозинофилов наблюдается при различных аллергических заболеваниях, глистных инвазиях, прогрессирующих опухолях, аутоиммунных заболеваниях, лейкозах.

Увеличение количества базофилов в крови наблюдается при аллергических реакциях, хроническом миелолейкозе.

Моноциты и лимфоциты принимают непосредственное участие в иммунных реакциях организма. Абсолютный моноцитоз наблюдается при хронических инфекциях (туберкулезе, затяжном септическом эндокардите), малярии, злокачественных опухолях, скарлатине. Моноцитопения может отмечаться при острых инфекциях, тяжелых септических состояниях.

Абсолютный лимфоцитоз наблюдается при хроническом лимфолейкозе, вирусных заболеваниях. Абсолютная лимфопения развивается при

лучевой болезни, лимфогрануломатозе, приеме иммунодепрессантов, иммунодефицитных состояниях.

Незрелые гранулоциты в небольшом количестве появляются при тяжелых инфекциях, интоксикациях – «сдвиг влево». Значительное их количество (10–20%) характерно для хронического миелолейкоза.

А)

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$4,6 \times 10^9 / \text{л}$	0	3	–	–	4	65	25	3

Б)

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$13,7 \times 10^9 / \text{л}$	0	2	–	2	6	73	11	6

В)

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$12,6 \times 10^9 / \text{л}$	0	1	–	–	4	49	42	4

Г)

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$6,2 \times 10^9 / \text{л}$	4	12	–	–	3	50	25	6

Д)

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$24,0 \times 10^9 / \text{л}$	0	3	12	21	2	29	28	5

## ЛИТЕРАТУРА

*Основные учебные пособия:*

1. Лекционный материал.
2. Крестьянинова, Т.Ю. Основы иммунологии: УМК / Т.Ю. Крестьянинова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 5–22, 137–139.
3. Иммунология; под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – М.: Аверсэв, 2005. – С. 5–14.

*Дополнительные учебные пособия:*

1. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 456 с.
2. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. – 787 с.

## ЗАНЯТИЕ № 2

### ТЕМА: Антигены. Факторы защиты организма млекопитающих от чужеродных антигенов

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** изучить свойства и химическую природу антигенов, изоантигены человека. Изучить конститутивные факторы защиты организма млекопитающих от чужеродных агентов. Изучить и освоить методику оценки фагоцитарной активности лейкоцитов. Научиться определять фагоцитарный индекс. Совершенствовать технику микроскопии окрашенного препарата. Совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ:** мазки периферической крови человека с добавленной тест-культурой бактерий, окрашенные по Романовскому-Гимзе; микроскопы; осветительные приборы; иммерсионное масло; лабораторные счетчики.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЗАНЯТИЯ:** характеристика вещества как антигена. Понятие о чужеродности, антигенности, иммуногенности и специфичности. Химическая природа антигенов. Характеристика молекул с антигенными свойствами. Антигенные детерминанты и их роль в иммунологической специфичности антигенов. Синтетические антигены. Гаптены. Структурные основы антигенной специфичности: видовая, групповая, типоспецифическая. Изоантигены человека: система антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов. Антигены системы гистосовместимости. Стандартные антигены. Искусственные антигены.

Понятие о конститутивных защитных факторах. Защитная функция кожи и слизистых оболочек, роль нормальной микрофлоры в защите от инфекции. Воспалительная реакция организма, характер ее развития и роль в освобождении организма от генетически чужеродных антигенов. Фагоцитоз (этапы и механизмы внутриклеточной инактивации возбудителей инфекционных заболеваний).

Система комплемента и пути ее активации. Механизм разрушения чужеродных клеток под действием системы комплемента.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Характеристика вещества как антигена. Понятие о чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности.
2. Структурные основы и типы антигенной специфичности: видовая, групповая, типоспецифическая.
3. Система антигенов эритроцитов.
4. Антигены системы гистосовместимости.
5. Защитная функция кожи и слизистых оболочек. Роль нормальной микрофлоры в защите от инфекции.
6. Воспалительная реакция организма, характер ее развития и роль в освобождении организма от генетически чужеродных агентов.



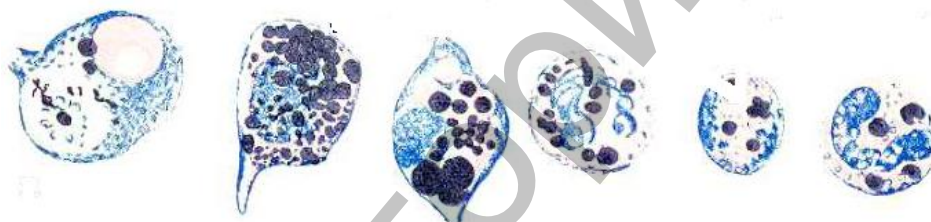
7. Биологически активные вещества как факторы естественной резистентности.
8. Фагоцитоз (этапы и механизмы внутриклеточной инактивации возбудителей инфекционных заболеваний). Система комплемента и пути ее активации.
9. Механизмы разрушения чужеродных клеток под действием системы комплемента.

**ТЕМА ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО СООБЩЕНИЯ:** Антигены лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Оценка фагоцитарной активности лейкоцитов и определение фагоцитарного индекса.**

Для определения поглотительной способности фагоцитов (предварительно) в узкую стерильную пробирку наливают 0,2 мл 2% натрия цитрата, 0,1 мл исследуемой периферической крови и 0,5 мл бактериальной взвеси (500 млн тел в 1 мл). В качестве тест-бактерий используют, например, стафилококки, грибки рода *Candida*. Смесь инкубируют при температуре 37<sup>0</sup>С в течение 30 минут, затем готовят мазки, фиксируют и окрашивают их методом Романовского-Гимзы.

Микроскопическая картина.



Подсчитывают количество фагоцитов на 100 нейтрофильных клеток. Каждую нефагоцитирующую нейтрофильную клетку регистрируют первой клавишей лабораторного счетчика, а фагоцит – второй. Подсчет ведут до звукового сигнала. В норме фагоцитов должно быть 20–40%. Одновременно подсчитывают фагоцитарный индекс, т.е. количество фагоцитированных бактерий в 100 нейтрофильных лейкоцитах и определяют среднее количество фагоцитированных бактерий в 1 клетке. В норме 3 и более микроорганизмов. Количество фагоцитированных бактерий отмечают в таблице, содержащей 100 квадратов.

Например:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
2	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
3	1	2	5	7	1	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	1	2	5	7	1	2	3	1	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
10	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3

В 100 фагоцитах содержится 275 фагоцитированных бактерий. Делим это число на 100 и получаем фагоцитарный индекс, он равен 2,75, что ниже нормы.

**Задача 1.**

В 100 фагоцитах содержится 346 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задача 2.**

В 100 фагоцитах содержится 116 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задача 3.**

Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
2	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
3	1	2	5	7	6	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

**ЛИТЕРАТУРА**

*Основные учебные пособия:*

1. Лекционный материал.
2. Крестьянинова, Т.Ю. Основы иммунологии: УМК / Т.Ю. Крестьянинова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 27–22, 41–54, 55–61, 140.
3. Иммунология; под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – М.: Аверсэв, 2005. – С. 23–33, 51–55.

*Дополнительные учебные пособия:*

1. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 456 с.
2. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. – 787 с.

**ЗАНЯТИЕ № 3**

**ТЕМА: Антитела. Взаимодействие клеток иммунной системы в ходе развития основных форм иммунного ответа**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** изучить структуру и свойства антител; классы, субклассы, аллотипы иммуноглобулинов; значение иммуноглобулинов различных классов в иммунном ответе. Изучить механизм взаимодействия антиген–антитело; структуру паратопа и эпитопа; аффинитет и авидность; условия опти-

мального взаимодействия антиген–антитело. Научиться ставить и учитывать результаты ориентировочной реакции агглютинации, развернутой реакции агглютинации, реакции кольцепреципитации. Совершенствовать технику пипетирования. Развивать аккуратность при выполнении серологических исследований. Развивать и совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ:** чистая культура микроорганизмов, диагностическая сыворотка, изотонический раствор натрия хлорида, глазные пипетки, стерильные предметные стекла, емкость с дезинфицирующим средством, лоток, мостик, исследуемая сыворотка, диагностикум, штатив с пробирками, градуированные пипетки, исследуемый материал, штатив с преципитационными пробирками, капилляры, груши.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЗАНЯТИЯ:** понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител. Схема строения молекулы иммуноглобулина: легкие и тяжелые цепи, переменные и константные области. Понятие об активном центре молекулы антитела. Действие ферментов на молекулу иммуноглобулина. Идиотипия, ее роль в регуляции иммунного ответа. Функциональные свойства различных фрагментов иммуноглобулинов. Классы, субклассы, аллотипы иммуноглобулинов. Значение иммуноглобулинов различных классов в иммунном ответе. Особенности сборки иммуноглобулинов различных классов. Переключение синтеза иммуноглобулинов различных классов в антителообразующей клетке. Понятие об аллотипах, идиотипах и изотипах.

Кооперация клеток в иммунном ответе. Формирование клонов плазматических клеток и клеток иммунной памяти.

Взаимодействие антиген–антитело. Понятие паратопа и эпитопа. Аффинитет и авидность. Обратимость реакций антиген-антитело и ее значение. Условия оптимального взаимодействия антиген–антитело. Агглютинация и преципитация как биологические феномены.

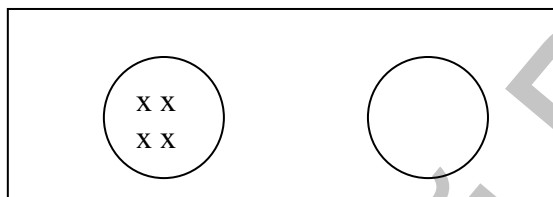
#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител.
2. Схема строения молекулы иммуноглобулина: легкие и тяжелые цепи, переменные и константные области. Действие ферментов на молекулу иммуноглобулина.
3. Классы, субклассы, аллотипы иммуноглобулинов. Значение иммуноглобулинов различных классов в иммунном ответе.
4. Взаимодействие антиген–антитело. Понятие паратопа и эпитопа. Аффинитет и авидность.
5. Условия оптимального взаимодействия антиген–антитело. Агглютинация и преципитация как биологические феномены.
6. Кооперация клеток в иммунном ответе.
7. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая память.

**ТЕМА ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО СООБЩЕНИЯ:** Особенность сборки иммуноглобулинов различных классов.

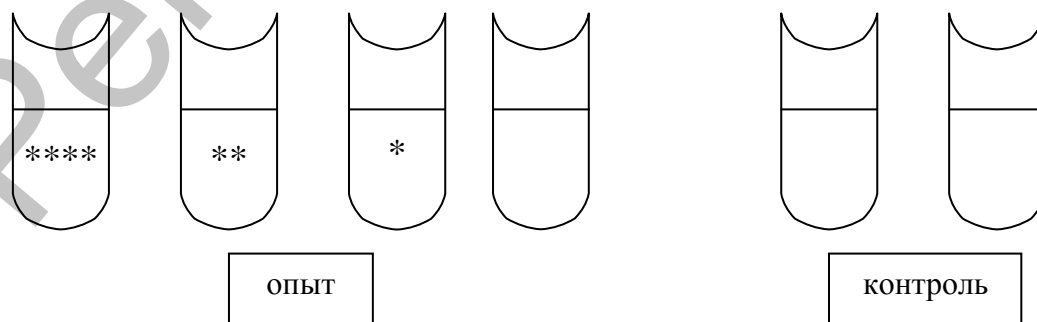
**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Постановка и учет ориентировочной реакции агглютинации, развернутой реакции агглютинции, реакции кольцепреципитации.**

1. Поставить и учесть ориентировочную реакцию агглютинации. Для этого предметное стекло размещают на мостике над лотком. С одной стороны стекла наносят каплю диагностической сыворотки (опыт), с другой – каплю изотонического раствора. В обе капли вносят чистую культуру микроорганизмов. Результаты реакции учитывают через 3–5 минут простым глазом. При положительной реакции в капле с сывороткой появляются хлопья, при отрицательной – жидкость остается прозрачной. Зарисовывают результат в рабочую тетрадь.



*Положительный результат ориентировочной реакции агглютинации.*

2. Поставить и учесть развернутую реакцию агглютинации. Для этого в агглютинационные пробирки предварительно разливают по 1 мл изотонического раствора хлорида натрия. В первую приливают 1 мл исследуемой сыворотки, разведенной 1:50, и смешав ее, 1 мл переносят во вторую, из второй – в третью пробирку и т.д., получив двукратные разведения сывороток (от 1:100 до 1:1600 и более), вносят в них по 2 капли диагностикума. Контролями служат изотонический раствор натрия хлорида с диагностикумом и исследуемая сыворотка без него. Пробирки встряхивают и помещают в термостат на 2 часа при температуре 37°C. Проводят предварительный учет реакции, начиная с контрольных пробирок. Отсутствие агглютинации в контрольных пробирках и наличие взвешенных хлопьев в двух–трех и более пробирках опыта свидетельствуют о положительной реакции. Окончательные результаты учитывают через 18–20 часов, выдержав штатив с пробирками при комнатной температуре. Интенсивность реакции выражается плюсами: «++++» – сыворотка прозрачная, с хлопьевидным осадком склеившихся бактерий на дне пробирки, «+++», «++» и «+» – убывающие просветления с уменьшением бактериального осадка.



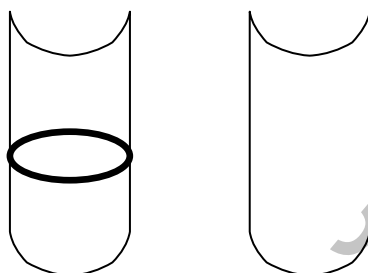
*Положительный результат развернутой реакции агглютинации.*

3. Поставить и учесть результаты реакции кольцепреципитации. Для этого в пробирки вносят ингредиенты согласно схеме. Сыворотка не должна

попадать на стенки пробирки. Исследуемый материал наслаивают по стенке пробирки, пробирку при этом держат в наклонном положении.

Ингредиенты	Опыт	Контроль
Диагностическая сыворотка	1,0	1,0
Исследуемый материал	1,0	–
Изотонический раствор натрия хлорида	–	1,0

Результат учитывают через 10 мин. Реакция считается положительной, если на границе раздела исследуемого материала и диагностической сыворотки имеется кольцо преципитации, при отсутствии в контроле.



*Положительный результат реакции кольцопреципитации.*

#### ЛИТЕРАТУРА

*Основные учебные пособия:*

1. Лекционный материал.
2. Крестьянинова, Т.Ю. Основы иммунологии: УМК / Т.Ю. Крестьянинова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 34–40, 62–65, 85–90, 142–143.
3. Иммунология; под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – М.: Аверсэв, 2005. – С. 55–66, 99–102.

*Дополнительные учебные пособия:*

1. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 456 с.
2. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. – 787 с.

#### ЗАНЯТИЕ № 4

**ТЕМА: Иммунитет к инфекционным болезням и его формы. Применение вакцин и сывороток для профилактики инфекционных заболеваний**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** изучить формы иммунитета к инфекционным болезням и принципы применения вакцин и сывороток для профилактики инфекционных заболеваний. Изучить методику проведения иммуноферментного анализа. Научиться учитывать результаты иммуноферментного анализа. Развивать и совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ:** демонстрационная тест-система для иммуноферментного анализа, планшетки для учета результатов ИФА.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЗАНЯТИЯ:** понятие о видовом (врожденном) и индивидуальном (приобретенном) иммунитете и определяющие их факторы. Естественный иммунитет и его формы. Искусственный иммунитет и его формы. Методы и цели создания искусственного иммунитета. Специфические вакцины и сыворотки, их применение для профилактики и лечения инфекционных заболеваний человека и животных.

Принципы создания средств специфической профилактики инфекционных болезней млекопитающих. Живые и инактивированные вакцины. Ассоциированные вакцины. Пути введения вакцин в организм и механизм их действия.

Принципы получения гипериммунных сывороток для профилактики и терапии инфекционных заболеваний человека и животных. Виды сывороток и иммуноглобулинов, рациональные способы их применения.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Понятие о видовом (врожденном) и индивидуальном (приобретенном) иммунитетах и определяющие их факторы.
2. Естественный иммунитет и его формы.
3. Искусственный иммунитет и его формы.
4. Методы и цели создания искусственного иммунитета.
5. Принципы создания средств специфической профилактики инфекционных болезней млекопитающих. Виды вакцин. Пути введения в организм и механизм их действия.
6. Принципы получения гипериммунных сывороток для профилактики и терапии инфекционных болезней человека и животных. Виды сывороток и иммуноглобулинов, рациональные способы их применения.

**ТЕМА ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО СООБЩЕНИЯ:** Достижения мировой науки в области вакцинологии.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Учет результатов иммуноферментного анализа.**

Познакомиться с демонстрационной тест-системой для ИФА и порядком проведения анализа.

Основными компонентами набора являются иммуносорбент и иммуноконъюгат. Иммуносорбент – полистироловый планшет, лунки которого сенсibilизированы антигенами. Конъюгат – моноклональные антитела к иммуноглобулинам класса IgG, конъюгированные с пероксидазой хрена. При внесении в лунки планшета образцов исследуемых сывороток антитела класса IgG к антигену в случае их наличия связываются с антигенами на твердой фазе, образуя комплексы антиген–антитело. Образовавшиеся комплексы выявляют при помощи специфического пероксидазного конъюгата. После отмывания несвязанных компонентов в лунки добавляют раствор проявителя – субстрат пероксидазы (перекись водорода) и хромоген.

Пероксидазную реакцию останавливают, добавляя стоп-реагент, и измеряют оптическую плотность смеси в лунках, которая при длине волны 450 нм пропорциональна концентрации специфических антител в образцах сывороток или плазмы крови.

Производят качественный учет результатов ИФА согласно схеме:

Контроль	А	+											
	Б	+											
	В	+											
	Г	-											
	Д												
	Е												
	Ж												
	З												

## ЛИТЕРАТУРА

*Основные учебные пособия:*

1. Лекционный материал.
2. Крестьянинова, Т.Ю. Основы иммунологии: УМК / Т.Ю. Крестьянинова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 66–71, 144–145.
3. Иммунология; под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – М.: Аверсэв, 2005. – С.14–19, 110–121.

*Дополнительные учебные пособия:*

1. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 456 с.
2. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. – 787 с.

## ЗАНЯТИЕ № 5

**ТЕМА: Оценка антигеннеспецифического иммунного статуса. Гиперчувствительность и аллергия**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** изучить механизмы клеточных реакций при иммунном ответе. Изучить механизмы формирования гиперчувствительности немедленного и замедленного типов. Значение гиперчувствительности обоих типов для медицинской практики.

Изучить методику постановки реакции розеткообразования. Научиться подсчитывать количество розеткообразующих лимфоцитов. Совершенствовать технику микроскопии окрашенного препарата.

Развивать и совершенствовать навыки работы с литературными источниками и электронными ресурсами.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ:** мазки периферической крови человека с добавленными эритроцитами барана, фиксированные ацетальдегидом; микроскопы; осветительные приборы; иммерсионное масло.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЗАНЯТИЯ:** клеточные реакции при иммунном ответе. Анафилаксия и анафилактический шок, сывороточная болезнь. Механизм формирования гиперчувствительности немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа как форма реагирования, не связанная с продукцией антител; механизм ее развития. Значение гиперчувствительности обоих типов для медицинской практики.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Методы оценки антигеннеспецифического иммунного статуса.
2. Гиперчувствительность как форма реагирования на антигены. Понятие аллергии и аллергена.
3. Характеристика реакций гиперчувствительности I типа.
4. Характеристика реакций гиперчувствительности II типа.
5. Характеристика реакций гиперчувствительности III типа.
6. Характеристика реакций гиперчувствительности IV типа.
7. Общие механизмы протекания аллергических реакций.
8. Общие механизмы формирования аутоиммунной патологии.

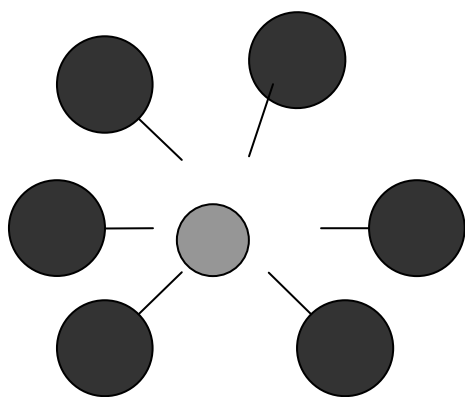
**ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТИВНЫХ СООБЩЕНИЙ:** Иммунологическая толерантность. Трансплантационный иммунитет. Противоопухолевый иммунитет.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Изучение Т-лимфоцитов в мазках в реакции розеткообразования.**

Поверхностные рецепторы, специфичные для различных субпопуляций лимфоцитов, проявляются при связывании эритроцитов (нативных или нагруженных антителами к этим рецепторам). Эритроциты образуют с поверхностью лимфоцита фигуру розетки. За розетку принимают лимфоцит, присоединивший 3–5 эритроцитов.

Для постановки реакции гепаринизированную кровь (гепарин предотвращает свертывание) центрифугируют и извлекают пипеткой слой лимфоцитов. Отделенные лимфоциты разводят до определенной концентрации раствором телячьей сыворотки. Затем проверяют жизнеспособность лимфоцитов: берут пробу из суспензии лейкоцитов и смешивают их с раствором красителя; окрашиваются только мертвые клетки (подсчитывают в камере Горяева) – их должно быть не больше 3%, иначе проба дальше не исследуется. В пробирки вносят взвесь лимфоцитов, затем добавляют взвесь эритроцитов барана; после проведения реакции (инкубация, центрифугирование и др.) производят подсчет клеток в камере Горяева. Суспензию фиксируют ацетальдегидом и готовят мазки. Абсолютное количество Т-лимфоцитов подсчитывается исходя из общего количества лейкоцитов.





Изучить розетки Т-лимфоцитов с эритроцитами барана, зарисовать микроскопическую картину.

### ЛИТЕРАТУРА

*Основные учебные пособия:*

1. Лекционный материал.
2. Крестьянинова, Т.Ю. Основы иммунологии: УМК / Т.Ю. Крестьянинова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 71–76, 183–85, 141.
3. Иммунология; под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – М.: Аверсэв, 2005. – С. 71–76, 77–79.

*Дополнительные учебные пособия:*

1. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 456 с.
2. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. – 787 с.

### ТЕСТЫ

1. Основоположник иммунологии, в 1796 г. эмпирически открывший способ предохранения от натуральной оспы:  
а) Л. Пастер; б) Э. Дженнер; в) Р. Кох; г) П. Эрлих.
2. Ученый, сформулировавший гуморальную теорию иммунитета:  
а) Э. Беринг; б) П. Эрлих; в) И. Мечников; г) П. Медавр.
3. Основоположник клеточной теории иммунитета:  
а) И. Мечников; б) Н. Чистович; в) Э. Дженнер; г) Р. Кох.
4. Ученый, открывший изоантигены групп крови:  
а) П. Медавр; б) Э. Беринг; в) П. Эрлих; г) К. Ландштайнер.
5. Автор клонально-селекционной теории иммунитета:  
а) Ф. Бёрнет; б) Н. Эрне; в) П. Эрлих; г) Т. Морган.
6. Второй этап фагоцитарной реакции называется:  
а) миграция и хемотаксис; б) адгезия; в) индукция; г) элиминация.
7. Естественный иммунитет характеризуется:  
а) специфичностью; б) наличием памяти; в) неспецифичностью;  
г) приобретается после контакта с антигеном.
8. Состояние невосприимчивости макроорганизма к определенному инфекционному заболеванию, не зависящее от имевшегося ранее контакта с пато-

генными микроорганизмами, называется:

а) искусственный иммунитет; б) наследственный (врожденный) иммунитет; в) естественный иммунитет; г) приобретенный иммунитет.

9. Если заболевание не удается вызвать любыми неблагоприятными для организма условиями или введением больших количеств культуры микроорганизмов, видовой иммунитет называется:

а) абсолютным; б) адаптивным; в) относительным; г) конститутивным.

10. После введения вакцин формируется:

а) искусственный пассивно приобретенный иммунитет; б) нестерильный иммунитет; в) стерильный иммунитет; г) искусственный активно приобретенный иммунитет.

11. После введения сывороток формируется:

а) искусственный пассивно приобретенный иммунитет; б) нестерильный иммунитет; в) стерильный иммунитет; г) искусственный активно приобретенный иммунитет.

12. После перенесенного заболевания формируется:

а) естественный пассивно приобретенный иммунитет; б) искусственный пассивно приобретенный иммунитет; в) естественный активно приобретенный иммунитет; г) искусственный активно приобретенный иммунитет.

13. Антитела, приобретенные новорожденным трансплацентарно, называются:

а) естественный пассивно приобретенный иммунитет; б) искусственный пассивно приобретенный иммунитет; в) естественный активно приобретенный иммунитет; г) искусственный активно приобретенный иммунитет.

14. Коллективный иммунитет достигается, если вакцинацией к данному виду возбудителя охвачено ...% населения:

а) 20; б) 95; в) 60; г) 70.

15. При полной элиминации возбудителя из организма после перенесенного заболевания формируется:

а) индивидуальный иммунитет; б) нестерильный иммунитет; в) стерильный иммунитет; г) сывороточный иммунитет.

16. При остаточном нахождении возбудителя в организме после перенесенного заболевания формируется:

а) индивидуальный иммунитет; б) нестерильный иммунитет; в) стерильный иммунитет; г) сывороточный иммунитет.

17. Активно приобретенный иммунитет становится достаточно напряженным:

а) через 14 суток; б) сразу же после поступления антител в организм; в) через 2 суток; г) через 60 суток.

18. Пассивно приобретенный иммунитет формируется:

а) через 14 суток; б) сразу же после поступления антител в организм; в) через 2 суток; г) через 60 суток.

19. При поступлении антител в организм новорожденного с молозивом матери формируется:

а) постинфекционный иммунитет; б) активный иммунитет; в) перекрестный иммунитет; г) колостральный иммунитет.

20. Родственность антигенов используется для создания:

а) постинфекционного иммунитета; б) активного иммунитета; в) перекрестного иммунитета; г) колострального иммунитета.

21. Вторичный иммунный ответ обеспечивается:

а) Т-лимфоцитами; б) макрофагами; в) лейкоцитами; г) клетками памяти.

22. Иммунологическая неспособность взаимодействовать с антигенами собственного организма называется:

а) анергия; б) толерантность; в) элиминация; г) чужеродность.

23. Заключительная фаза иммунного ответа называется:

а) распознавание антигена; б) пролиферация; в) активация; г) эффекторной.

24. Защитный механизм, представляющий собой ответ тканей на присутствие чужеродных микроорганизмов или повреждение, называется:

а) воспаление; б) фагоцитоз; в) пиноцитоз; г) инфекция.

25. Основными медиаторами воспаления являются:

а) ИЛ-1 и ИЛ-6; б) ИЛ-2; в) ИЛ-2 и ИЛ-8; г) ИЛ-4 и ИЛ-6.

26. С-реактивный белок, сывороточный амилоидный белок А и сывороточный амилоидный белок Б называются:

а) медиаторами воспаления; б) лизинами; в) цитокинами; г) белками острой фазы.

27. Фермент, обладающий сильным растворяющим действием в отношении муреина клеточных стенок бактерий, называется:

а) нейроминидаза; б) гемолизин; в) лизоцим; г) ДНК-аза.

28. Фермент, содержащийся в слезной жидкости, слюне, крови, лимфе, молоке, курином белке, икре рыб, относящийся к факторам неспецифической защиты организма человека, называется:

а) лизоцим; б) алкогольдегидрогеназа; в) коагулаза; г) нейроминидаза.

29. К факторам неспецифической резистентности относятся:

а) целостность кожи и слизистых; б) лизоцим; в) иммунные антитела; г) комплемент.

30. Активация системы комплемента чаще происходит по:

а) классическому пути; б) альтернативному пути; в) одинаково часто по обоим путям; г) пентозофосфатному пути.

31. Основным активатором классического пути активации комплемента является:

а) Ig G в составе иммунного комплекса «антиген–антитело»; б) липополисахариды клеточной стенки грамотрицательных бактерий; в) эндотоксины бактерий; г) экзотоксины бактерий.

32. Интерферон:

а) непосредственно обладает вирулоцидным действием; б) опосредованно активирует эндонуклеазу, разрушающую вирусную нуклеиновую ки-

слоту; в) способствует репродукции вирусов; г) стимулирует образование антител.

33. Фагоцитоз, при котором происходит гибель фагоцитированного микроба, называется:

а) незавершенным; б) завершенным; в) полным; г) неполным.

34. Если микроорганизмы внутри фагоцита не погибают, а способны к размножению, фагоцитоз называется:

а) незавершенным; б) завершенным; в) полным; г) неполным.

35. Третья фаза фагоцитарного процесса называется:

а) хемотаксис; б) поглощение; в) прилипание; г) переваривание.

36. Первая фаза фагоцитарного процесса называется:

а) хемотаксис; б) поглощение; в) прилипание; г) переваривание.

37. Четвертая фаза фагоцитарного процесса называется:

а) хемотаксис; б) поглощение; в) прилипание; г) переваривание.

38. Фибронектин синтезируется:

а) Т-лимфоцитами; б) В-лимфоцитами; в) макрофагами; г) нейтрофилами.

39. Основной функцией цитокинов является:

а) воздействие на клетки-мишени; б) уничтожение бактерий; в) уничтожение вирусов; г) активация комплемента.

40. Факторы некроза опухолей:

а) образуются тромбоцитами; б) синтезируются вирусами; в) запускают механизм апоптоза; г) искусственно полученные противоопухолевые антибиотики.

41. Формирование и созревание иммунокомпетентных клеток происходит в:

а) периферических органах системы иммунитета; б) центральных органах системы иммунитета; в) центральной нервной системе; г) сердечно-сосудистой системе.

42. Функционирование иммунокомпетентных клеток происходит в:

а) периферических органах системы иммунитета; б) центральных органах системы иммунитета; в) центральной нервной системе; г) сердечно-сосудистой системе.

43. К центральным органам системы иммунитета у млекопитающих относят:

а) тимус; б) печень; в) селезенку; г) костный мозг.

44. К периферическим органам системы иммунитета у млекопитающих относят:

а) лимфатические узлы; б) селезенку; в) почки; г) костный мозг.

45. К периферическим органам системы иммунитета у млекопитающих относят:

а) лимфоидную ткань пищеварительного тракта; б) бронхоассоциированную лимфоидную ткань; в) лимфатические узлы; г) печень.

46. Орган системы иммунитета, подвергающийся возрастной инволюции:

а) сумка Фабрициуса; б) селезенка; в) тимус; г) лимфатические узлы.

47. Аналогом сумки Фабрициуса у млекопитающих является:

а) тимус; б) лимфатические узлы; в) костный мозг; г) бронхоассоциированная лимфоидная ткань.

48. Т-лимфоциты образуются в:

а) сумке Фабрициуса; б) костном мозге; в) лимфатических узлах; г) тимусе.

49. В-лимфоциты образуются в:  
а) сумке Фабрициуса; б) костном мозге; в) лимфатических узлах;  
г) тимусе.
50. В иммунном ответе участвуют:  
а) микрофаги; б) макрофаги; в) эритроциты; г) лимфоциты.
51. К макрофагам относятся:  
а) моноциты костного мозга и крови; б) гистциты соединительной ткани; в) купферовские клетки печени; г) эритроциты.
52. К макрофагам относятся:  
а) эритроциты; б) тромбоциты; в) альвеолярные макрофаги легких;  
г) остеокласты костной ткани.
53. Процессинг антигена осуществляется:  
а) макрофагами; б) Т-лимфоцитами; в) В-лимфоцитами; г) тромбоцитами.
54. Презентация антигена осуществляется:  
а) макрофагами; б) Т-лимфоцитами; в) В-лимфоцитами; г) тромбоцитами.
55. Т-лимфоциты обеспечивают реакции:  
а) гуморального иммунитета; б) клеточного иммунитета; в) искусственного иммунитета; г) врожденного иммунитета.
56. В-лимфоциты обеспечивают реакции:  
а) гуморального иммунитета; б) клеточного иммунитета; в) искусственного иммунитета; г) врожденного иммунитета.
57. Система генов, контролирующая синтез антигенов, определяющих несовместимость тканей при пересадке и индуцирующих реакции отторжения трансплантата, называется:  
а) система комплемента; б) система изоантигенов групп крови;  
в) главный комплекс гистосовместимости; г) система мононуклеарных макрофагов.
58. Продукты генов главного комплекса гистосовместимости подразделяют на:  
а) 4 класса; б) 8 классов; в) 2 класса; г) 3 класса.
59. Молекулы антигенов I класса генов главного комплекса гистосовместимости:  
а) мембранные гликопротеины, обнаруживаемые на поверхности практически всех клеток организма; б) находятся на мембранах В-клеток и макрофагов; в) кодируют синтез компонентов комплемента; г) кодируют «болезни старости».
60. Гены II класса главного комплекса гистосовместимости:  
а) мембранные гликопротеины, обнаруживаемые на поверхности практически всех клеток организма; б) находятся на мембранах В-клеток и макрофагов; в) кодируют синтез компонентов комплемента; г) кодируют «болезни старости».
61. Гены III класса главного комплекса гистосовместимости:  
а) мембранные гликопротеины, обнаруживаемые на поверхности практически всех клеток организма; б) находятся на мембранах

В-клеток и макрофагов; в) кодируют синтез компонентов комплемента; г) кодируют «болезни старости».

62. Вещество, стимулирующее какой-либо тип иммунного ответа с образованием продуктов, специфически реагирующих с антигеном и обеспечивающих защиту организма, называется:

а) антиген; б) гаптен; в) аллерген; г) идиотип.

63. Антигенность молекул зависит от:

а) химической природы; б) молекулярной массы; в) первичной молекулярной структуры; г) способа введения.

64. Активный центр антигена называется:

а) паратоп; б) эпитоп; в) гаптен; г) аллерген.

65. Неполюценные антигены называются:

а) гаптены; б) эпитопы; в) паратопы; г) детерминанты.

66. Неполюценные антигены обладают:

а) иммуногенностью; б) специфичностью; в) валентностью; г) клональностью.

67. Специфическая защита макроорганизма определяется:

а) антигеном жгутиков бактерий; б) капсульным антигеном бактерий; в) соматическим антигеном бактерий; г) группой протективных антигенов бактерий.

68. Изменения структуры поверхностных антигенов, вызванные точечными мутациями, называют:

а) антигенный шифт; б) антигенный дрейф; в) антигенная мимикрия; г) антигенный состав.

69. По химической природе антитела относятся к:

а) белкам; б) липополисахаридам; в) альбуминам; г) иммуноглобулинам.

70. Антитела синтезируются:

а) плазмочитами; б) Т-хелперами; в) Т-супрессорами; г) макрофагами.

71. Антитела составляют ...% белков сыворотки крови:

а) 10; б) 30; в) 50; г) 70.

72. Впервые структура антител была изучена:

а) Р. Брауном; б) Э. Дженнером; в) Р. Портером и Д. Эдельманом; г) Р. Кохом.

73. Папаин делит молекулу антитела:

а) на три идентичных фрагмента; б) на четыре фрагмента; в) на три фрагмента, два из которых идентичны друг другу; г) на два идентичных фрагмента.

74. Антиген связывается ... фрагментом антитела:

а) Fab; б) Fc; в) V; г) C.

75. Молекула антигена состоит:

а) из двух легких и одной тяжелой цепи; б) из двух тяжелых цепей; в) из двух легких и двух тяжелых цепей; г) из двух легких цепей.

76. Полипептидные цепи молекулы антитела соединены между собой:

а) дисульфидными связями; б) дипептидными связями; в) вандер-

вальсовыми связями; г) водородными связями.

77. Иммуноглобулины класса G являются:

а) пентамерами; б) димерами; в) мономерами; г) тримерами.

78. Иммуноглобулины класса A являются:

а) пентамерами; б) димерами; в) мономерами; г) тримерами.

79. Иммуноглобулины класса M являются:

а) пентамерами; б) димерами; в) мономерами; г) тримерами.

80. Иммуноглобулины класса D являются:

а) пентамерами; б) димерами; в) мономерами; г) тримерами.

81. Иммуноглобулины класса E являются:

а) пентамерами; б) димерами; в) мономерами; г) тримерами.

82. Иммуноглобулины класса G:

а) первые появляются после внедрения антигена; б) отвечают за аллергические реакции; в) составляют 75% всех иммуноглобулинов сыворотки крови; г) отвечают за местный иммунитет.

83. Иммуноглобулины класса E:

а) первые появляются после внедрения антигена; б) отвечают за аллергические реакции; в) составляют 75% всех иммуноглобулинов сыворотки крови; г) отвечают за местный иммунитет.

84. Иммуноглобулины класса M:

а) первые появляются после внедрения антигена; б) отвечают за аллергические реакции; в) составляют 75% всех иммуноглобулинов сыворотки крови; г) отвечают за местный иммунитет.

85. Иммуноглобулины класса A:

а) первые появляются после внедрения антигена; б) отвечают за аллергические реакции; в) составляют 75% всех иммуноглобулинов сыворотки крови; г) отвечают за местный иммунитет.

86. Особенности строения антигенсвязывающего центра, определяющие специфичность антитела, называются:

а) эпитопом; б) паратопом; в) генотипом; г) идеотипом.

87. Вторичный иммунный ответ:

а) значительно сильнее первичного; б) слабее первичного; в) одинаков по силе с первичным; г) развивается медленнее, чем первичный.

88. Лечебно-профилактические антисыворотки получают:

а) из крови донора; б) путем гипериммунизации лошадей; в) путем гипериммунизации свиней; г) путем гипериммунизации кроликов, морских свинок, баранов.

89. Диагностические сыворотки получают:

а) из крови донора; б) путем гипериммунизации лошадей; в) путем гипериммунизации свиней; г) путем гипериммунизации кроликов, морских свинок, баранов.

90. Гибридомы:

а) способны синтезировать антитела и размножаются *in vitro*; б) синтезируют моноклональные антитела; в) злокачественные опухоли кожи; г) продукт слияния лимфоцитов гипериммунизированных мышей с клетками миелом.

91. Плазматические клетки происходят из:  
а) предшественников В-клеток; б) В-лимфоцитов; в) Т-хелперов;  
г) Т-супрессоров.
92. Первая фаза образования антител называется:  
а) лог-фаза; б) лаг-фаза; в) спада; г) стабилизации.
93. Вторая фаза образования антител называется:  
а) лог-фаза; б) лаг-фаза; в) спада; г) стабилизации.
94. Третья фаза образования антител называется:  
а) лог-фаза; б) лаг-фаза; в) спада; г) стабилизации.
95. Четвертая фаза образования антител называется:  
а) лог-фаза; б) лаг-фаза; в) спада; г) стабилизации.
96. При первичном иммунном ответе:  
а) первыми вырабатываются Ig M; б) сразу синтезируются Ig G;  
в) синтез антител начинается на 4–7 сутки; г) синтез антител начинается на 2 сутки.
97. При первичном иммунном ответе:  
а) первыми вырабатываются Ig M; б) сразу синтезируются Ig G;  
в) синтез антител начинается на 4–7 сутки; г) синтез антител начинается на 2 сутки.
98. Способность организма давать ускоренную иммунологическую реакцию на повторное введение антигена называется:  
а) иммунологическая память; б) иммунологическая толерантность;  
в) анергия; г) гиперэргия.
99. Специфическая ареактивность организма в результате предшествующего контакта с антигеном называется:  
а) иммунологическая память; б) иммунологическая толерантность;  
в) анергия; г) гиперэргия.
100. Специфическая повышенная вторичная иммунная реакция организма по отношению к тому или иному веществу называется:  
а) иммунологическая память; б) иммунологическая толерантность;  
в) анергия; г) гиперэргия.
101. Термин «аллергия» ввел:  
а) К. Пирке; б) П. Медавр; в) Л. Брент; г) Р. Кох.
102. Самыми мощными аллергенами являются:  
а) жиры; б) углеводы; в) белки; г) ксенобиотики.
103. Генетическая предрасположенность к синтезу большого количества Ig E носит название:  
а) аллергия; б) атопия; в) идеосинкразия; г) сенсibilизация.
104. За развитие аллергических реакций ответственны:  
а) Ig E; б) Ig D; в) иммунные Т-лимфоциты; г) В-лимфоциты.
105. Аллергические реакции развиваются в следующем порядке:  
а) патофизиологическая стадия; б) иммунологическая стадия;  
в) патофизиологическая стадия; г) патохимическая стадия.
106. В результате взаимодействия клеток с антигеном развивается гиперчувствительность:  
а) I типа; б) IV типа; в) III типа; г) II типа.



107. К гиперчувствительности замедленного типа относятся реакции:  
а) I типа; б) IV типа; в) III типа; г) II типа.
108. К гиперчувствительности немедленного типа относятся реакции:  
а) I типа; б) IV типа; в) III типа; г) II типа.
109. К гиперчувствительности немедленного типа относятся реакции:  
а) клеточные реакции; б) анафилактические реакции; в) цитотоксические реакции; г) иммунокомплексные реакции.
110. Реакции гиперчувствительности I типа являются:  
а) цитотоксическими; б) анафилактическими; в) иммунокомплексными; г) блокирующими.
111. Реакции гиперчувствительности II типа являются:  
а) цитотоксическими; б) анафилактическими; в) иммунокомплексными; г) блокирующими.
112. Реакции гиперчувствительности III типа являются:  
а) цитотоксическими; б) анафилактическими; в) иммунокомплексными; г) блокирующими.
113. Реакции гиперчувствительности IV типа являются:  
а) цитотоксическими; б) анафилактическими; в) иммунокомплексными; г) блокирующими.
114. Следствием реакций гиперчувствительности I типа являются:  
а) бронхиальная астма; б) трансфузионный шок; в) сывороточная болезнь; г) диффузный токсический зоб.
115. Следствием реакций гиперчувствительности II типа являются:  
а) бронхиальная астма; б) трансфузионный шок; в) сывороточная болезнь; г) диффузный токсический зоб.
116. Следствием реакций гиперчувствительности III типа являются:  
а) бронхиальная астма; б) трансфузионный шок; в) сывороточная болезнь; г) диффузный токсический зоб.
117. Следствием реакций гиперчувствительности IV типа являются:  
а) бронхиальная астма; б) трансфузионный шок; в) сывороточная болезнь; г) диффузный токсический зоб.
118. Следствием реакций гиперчувствительности IV типа являются:  
а) анафилактический шок; б) контактный дерматит; в) бронхиальная астма; г) феномен Артюса.
119. Реакции гиперчувствительности I типа развиваются:  
а) вследствие присоединения Fc-фрагмента Ig E, прореагировавшего с антителом, к рецептору поверхности тучной клетки; б) вследствие разрушения клетки с находящимся на ее поверхности иммунным комплексом антиген–антитело активированным макрофагом; в) при длительном контакте организма с избытком антигена и постоянном синтезе соответствующих антител; г) при образовании Ig G против рецепторов собственных клеток.
120. Реакции гиперчувствительности II типа развиваются:  
а) вследствие присоединения Fc-фрагмента Ig E, прореагировавшего с антителом, к рецептору поверхности тучной клетки; б) вследствие разрушения клетки с находящимся на ее поверхности иммунным

комплексом антиген–антитело активированным макрофагом; в) при длительном контакте организма с избытком антигена и постоянном синтезе соответствующих антител; г) при образовании Ig G против рецепторов собственных клеток.

121. Реакции гиперчувствительности III типа развиваются:

а) вследствие присоединения Fc-фрагмента Ig E, прореагировавшего с антителом, к рецептору поверхности тучной клетки; б) вследствие разрушения клетки с находящимся на ее поверхности иммунным комплексом антиген–антитело активированным макрофагом; в) при длительном контакте организма с избытком антигена и постоянном синтезе соответствующих антител; г) при образовании Ig G против рецепторов собственных клеток.

122. Реакции гиперчувствительности V типа развиваются:

а) вследствие присоединения Fc-фрагмента Ig E, прореагировавшего с антителом, к рецептору поверхности тучной клетки; б) вследствие разрушения клетки с находящимся на ее поверхности иммунным комплексом антиген–антитело активированным макрофагом; в) при длительном контакте организма с избытком антигена и постоянном синтезе соответствующих антител; г) при образовании Ig G против рецепторов собственных клеток.

123. Спазм гладкой мускулатуры бронхов и бронхиол, расширение капилляров, беспокойство, зуд в носу, легочные хрипы, снижение артериального давления – признаки:

а) анафилактического шока; б) бронхиальной астмы; в) крапивницы; г) зудящего дерматита.

124. Причиной бронхиальной астмы является реакция гиперчувствительности:

а) II типа; б) III типа; в) IV типа; г) I типа.

125. Причиной трансфузионного шока является реакция гиперчувствительности:

а) II типа; б) III типа; в) IV типа; г) I типа.

126. Причиной поражения почек, кожи, сосудов при персистирующих инфекциях является реакция гиперчувствительности:

а) II типа; б) III типа; в) IV типа; г) I типа.

127. Причиной контактного дерматита является реакция гиперчувствительности:

а) II типа; б) III типа; в) IV типа; г) I типа.

128. Последствием реакции гиперчувствительности I типа является:

а) травматический шок; б) гемотрансфузионный шок; в) кардиогенный шок; г) анафилактический шок.

129. Реакции гиперчувствительности немедленного типа развиваются:

а) от нескольких секунд до 30 минут после контакта с аллергеном; б) через 2 часа после контакта с аллергеном; в) через 10 часов после контакта с аллергеном; г) через 48–72 часа после контакта с аллергеном.

130. Реакции гиперчувствительности замедленного типа развиваются:

а) от нескольких секунд до 30 минут после контакта с аллергеном; б) через 2 часа после контакта с аллергеном; в) через 10 часов после контакта с аллергеном; г) через 48–72 часа после контакта с аллергеном.

131. Механизм диагностики туберкулеза в реакции Манту основан на реакции гиперчувствительности:

а) I типа; б) II типа; в) IV типа; г) V типа.

132. Естественное затухание иммунного ответа происходит благодаря:

а) идиотип-антиидеотипическому взаимодействию; б) выработке адреналина; в) выработке норадреналина; г) активации системы комплемента.

133. Клеточно-опосредованный иммунитет лежит в основе:

а) гиперчувствительности замедленного типа; б) резистентности к опухолям; в) отторжения трансплантата; г) бронхиальной астмы.

134. Клеточно-опосредованный иммунитет лежит в основе:

а) сывороточной болезни; б) реакции «трансплантат против хозяина»; в) грибковой аллергии; г) гиперчувствительности замедленного типа.

135. К клеткам, участвующим в клеточно-опосредованном иммунитете, относятся:

а)  $T_0$  клетки; б) тромбоциты; в) естественные киллеры; г) эритроциты.

136. К клеткам, участвующим в клеточно-опосредованном иммунитете, относятся:

а) Т-амплифайеры; б) Т-хелперы; в) цитотоксические лимфоциты; г) эритроциты.

137. В проявлении и регуляции клеточного иммунитета играют роль:

а) эритроциты; б) плакины; в) лимфокины-ингибиторы; г) лимфокины-стимуляторы.

138. В проявлении и регуляции клеточного иммунитета играют роль:

а) лимфокины воспаления; б) лимфокины-стимуляторы; в) комплемент; г) протромбин.

139. Иммунный ответ осуществляется благодаря кооперации:

а) Т-, В-лимфоцитов и макрофагов; б) эритроцитов и лейкоцитов; в) Т-лимфоцитов и тромбоцитов; г) В-лимфоцитов, антигенпрезентирующих клеток и эпителиальных клеток.

140. Антитела, продуцируемые против собственных антигенов, называются:

а) нормальными антителами; б) аутоантителами; в) изоантителами; г) антитоксическими антителами.

141. К естественным аутоантигенам относятся антигены:

а) хрусталика; б) изоантигены системы АВО; в) ткани тестикул; г) нервная ткань.

142. К аутоиммунным заболеваниям относятся:

а) системная красная волчанка; б) аутоиммунный тиреоидит; в) острый аппендицит; г) ревматоидный артрит.

143. Иммунодефициты могут быть:

а) первичными; б) возрастными; в) вторичными; г) половыми.

144. Животные, рожденные путем кесарева сечения и содержащиеся в стерильных условиях, называются:

а) гнотобионты; б) симбионты; в) ортодонты; г) аскеты.

145. При первичных иммунодефицитах с дефектами клеточного иммунитета:

а) развиваются агнезия и гипоплазия тимуса; б) в крови и органах системы иммунитета отсутствуют Т-лимфоциты; в) содержание Ig в крови нормальное; г) Ig в крови отсутствуют.

146. Иммунодефицит с дефектом гуморального иммунитета сопровождается:

а) потерей способности системы иммунитета к синтезу Ig; б) отсутствием В-зависимых зон в селезенке и лимфатических узлах; в) отсутствием в крови Т-лимфоцитов; г) сохранением тимуса.

147. У новорожденных чаще встречается:

а) дефицит клеточного иммунитета; б) гуморального иммунитета; в) недостаток В-лимфоцитов; г) слабая фагоцитарная активность микро- и макрофагов.

148. В пожилом возрасте иммунодефицит обусловлен:

а) возрастной инволюцией тимуса; б) уменьшением в лимфатических узлах числа Т-лимфоцитов; в) снижением количества В-лимфоцитов.

149. Вторичные иммунодефициты возникают:

а) вследствие длительной болезни; б) при злокачественных опухолях; в) при применении антибиотиков; г) после витаминотерапии.

150. Вторичные иммунодефициты сопровождаются:

а) нарушениями клеточного и гуморального иммунитета; б) инволюцией тимуса; в) гипертрофией тимуса; г) делимфатизацией лимфатических узлов.

151. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) молекула антитела имеет антигенсвязывающие центры одного типа; б) крупный антиген может, как правило, соединяться с множеством различных молекул антител; в) иммуногенные антигены стимулируют образование распознающих их антител; г) гаптен может стимулировать синтез антител, но не может взаимодействовать с ним.

152. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) как клеточный, так и гуморальный иммунные ответы играют роль в защите организма хозяина от вирусных инфекций; б) Т-клетки секретируют молекулы антител; в) С-концевые половины легких цепей образуют Fc-участок молекулы антитела; г) валентность молекулы антитела зависит от вида антигена.

153. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) шарнирный участок объединяет легкую и тяжелую цепи в молекуле иммуноглобулина; б) одна и та же молекула иммуноглобулина может иметь легкие цепи с двумя разными последовательностями в V-участках; в) V<sub>H</sub>-участок в два раза длиннее V<sub>L</sub>-участка;

г) гомологичные участки полипептидных цепей иммуноглобулинов кодируются нуклеотидными последовательностями длиной приблизительно в 330 пар нуклеотидов.

154. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) активный центр иммуноглобулина образован в основном легкой цепью; б) молекулы Ig G1 и Ig G2 различаются  $G_L$ -последовательностями; в) аминокислотные последовательности миеломных белков, полученных от разных людей, всегда идентичны; г) теория генетического наследования предполагает, что в геноме имеется много V-генов.

155. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) Т-клетки развиваются из кроветворных стволовых клеток; б) В-клетки, которые поступают в селезенку, остаются в белой пульпе лимфоидной оболочки, окружающей артериолу; в) лимфоцит обычно прекоммитирован для синтеза антител одной специфичности; г) плазматические клетки, Т-клетки-киллеры и Т-клетки-супрессоры.

156. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) В-клетки созревают в тимусе; б) антигены, поступающие в интерстициальные пространства любых тканей, переносятся в лимфатические узлы по лимфатическим протокам; в) антигены, поступающие в кровь, захватываются макрофагами в селезенке; г) Т-клеточные области являются первичными фолликулами лимфатических узлов.

157. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) Ig M – основной класс антител, синтезируемых при вторичном иммунном ответе; б) антитела обычно не образуются в ответ на молекулы собственного организма, так как гены, кодирующие информацию для аутоантител, не наследуются; в) антигенная стимуляция макрофагов в тимусе вызывает их дифференцировку в Т-клетке; г) повреждения, возникающие при гиперчувствительности замедленного типа, представляют собой клеточные инфильтраты, содержащие лимфоциты и макрофаги.

158. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) активация третьего компонента комплемента,  $C_3$ , происходит только в том случае, если антиген взаимодействует со специфическим антителом того класса, который может связывать комплемент; б) в присутствии антигена очищенные популяции Т- и В-клеток могут кооперировать *in vitro*, вызывая иммунный ответ В-клеток; в) гены, кодирующие специфичность антигенсвязывающих центров антител и тем самым контролируемые иммунный ответ на специфические антигены, связаны с генами главного комплекса гистосовместимости; г) клетки-киллеры могут происходить либо из ряда Т-клеток, либо из ряда макрофагов.

159. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) образование комплексов антиген–антитело в виде решетки возможно благодаря поливалентной природе антител и антигенов; б) точка эквивалентности кривой преципитации соответствует точке, в которой образуется наибольшее количество преципитата антитело–антиген; в) реакция частичной идентичности, обнаруженная методом двойной диффузии Оухтерлони, позволяет предположить, что антисыворотка распознает, по крайней мере, две различные антигенные детерминанты; г) при использовании метода иммуноэлектрофореза разделение индивидуальных компонентов смеси основано на двух различных физических принципах.

160. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) гетерологическая антисыворотка – это антисыворотка, которую получают, иммунизируя животных того же вида, что и при получении тест-антител; б) антигены группы крови АВО состоят из углеводных компонентов; в) индивиды, имеющие 0-ю группу крови, теоретически являются универсальными донорами; г) при использовании метода иммуноэлектрофореза разделение индивидуальных компонентов смеси основано на двух различных физических принципах.

161. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) для приживления аллогенных почечных трансплантатов между идентичными близнецами необходима длительная иммуносупрессия адrenomкортикостероидами; б) трансплантаты от родителей приживаются у инбредных лабораторных мышей и не приживаются у людей; в) аллогенные кожные трансплантаты более чувствительны к антителозависимому отторжению, чем в случае переливания несоответствующей группы крови; г) нарушение плацентарного барьера и проникновение материнских лимфоцитов в плод в первом триместре беременности не имеет последствий для плода, который отторгает материнские клетки как чужеродные.

162. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) хроническая грануломатозная болезнь представляет собой дисфункцию фагоцитов, вызванную повреждением мембранных рецепторов для Fc-участков IgG и IgM; б) рецидивирующая пневмония у больных с кистозным фиброзом служит ярким примером ослабления механизмов защиты хозяина; в) в крови детей, больных болезнью Брутона (агаммаглобулинемия, ассоциированная с X-хромосомой), обычно отсутствуют зрелые В-клетки; г) факторы, препятствующие дегрануляции тучных клеток, могут тормозить развитие патологического процесса в почках при системной красной волчанке.

163. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) контактная чувствительность является кожной реакцией, которая может передаваться пассивно с IgE антителами; б) вирус лимфоидного хориоменингита не смертелен для хозяина, лишённого тимуса; в) иммунопатологическое повреждение, ранее связываемое с вакцинацией вирусом бешенства, обусловлено активацией аутоиммунного процесса; г) лечение антилимфоцитарной сывороткой выражается в резком уменьшении у больных содержания продолжительно циркулирующих антител, например антител к вирусу полиомиелита.

164. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) раковые клетки обычно делятся быстрее, чем нормальные; б) опухолевые антигены, экспрессируемые на ранних стадиях развития как компоненты мембран клеток плода, не способны вызывать иммунный ответ у взрослого животного из-за отсутствия иммунологической реакции на собственные компоненты; в) распространение вирусов рака из одного органа в другой носит название метастазирования; г) каждая химически индуцированная опухоль, видимо, обладает уникальными

собственными антигенами.

165. Укажите, какие утверждения верны, а какие ошибочны:

а) распространение вирусов рака из одного органа в другой носит название метастазирование; б) каждая химически индуцированная опухоль, видимо, обладает уникальными собственными антигенами; в) лимфоциты больного, погибающего от злокачественной меланомы, обычно способны разрушать *in vitro* собственные опухолевые клетки; г) лимфоциты одного больного злокачественной меланомой обычно способны разрушать *in vitro* опухолевые клетки другого больного с такой же опухолью.

166. Какие морфологические структуры бактерий несут признаки антигенной чужеродности:

а) жгутики; б) капсула; в) клеточная стенка; г) цитоплазматическая мембрана.

167. Укажите основные характеристики О-антигена:

а) представлены белками; б) представлены углеводами; в) представлены липополисахаридами; г) термостабильны.

168. Укажите основные признаки О-агглютинации и О-агглютинатов:

а) проявляются через 30 минут; б) проявляются через 2 часа; в) агглютинат хлопьевидный; г) агглютинат зернистый.

169. Укажите основные характеристики Н-агглютинации и Н-агглютинатов:

а) проявляются через 30 минут; б) проявляются через 2 часа; в) агглютинат хлопьевидный; г) агглютинат зернистый.

170. Укажите основные характеристики Vi-агглютинации и Vi-агглютинатов:

а) проявляются через 30 минут; б) проявляются через 2 часа; в) агглютинат хлопьевидный; г) агглютинат зернистый.

171. Результаты какого теста подтверждают эпидемическую опасность хронических носителей вируса гепатита В на наличие:

а) поверхностных HBs антигенов в сыворотке крови; б) сердцевинного HB<sub>core</sub> антигена в сыворотке крови; в) HB<sub>c</sub> антигена в сыворотке крови; г) антител на HB<sub>c</sub> антиген.

172. Основные признаки конституциональных факторов защиты:

а) включают гуморальные и клеточные компоненты; б) проявляют неспецифический защитный эффект; в) проявляют специфический защитный эффект; г) постоянно пребывают в активном состоянии.

173. Что означает термин «опсонизация»?

а) взаимодействие антигена возбудителя с рецептором иммунокомпетентной клетки; б) взаимодействие компонентов комплемента с возбудителем; в) взаимодействие антител с антигенными детерминантами возбудителя с последующим его поглощением фагоцитом; г) активация системы комплемента по альтернативному пути.

174. Что означает термин «инфекционный иммунитет»?

а) невосприимчивость к инфекционным агентам вообще; б) пассивно приобретенная невосприимчивость после введения антител к какому-либо инфекционному агенту; в) активно приобретенная невосприимчивость после иммунизации антигенами какого-либо инфекционного агента; г) невосприимчивость, обусловленная наличием в организме инфекционного агента.

175. Какие методы обычно используют для диагностики ВИЧ-инфекции?

а) радиоиммунный анализ; б) иммуноферментный метод; в) метод полимеразной цепной реакции; г) метод встречного иммуноэлектрофореза.

176. Реакции гиперчувствительности замедленного типа характеризуются следующими признаками:

а) опосредуются системой клеточного иммунитета; б) опосредуются системой гуморального иммунитета; в) в крови повышается уровень иммуноглобулина Е; г) локально выявляется эксудация, инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами.

177. Реакции гиперчувствительности немедленного типа характеризуются следующими признаками:

а) опосредуются системой клеточного иммунитета; б) опосредуются системой гуморального иммунитета; в) в крови повышается уровень иммуноглобулина Е; г) локально выявляется эксудация, инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами.

178. Система комплемента активируется по классическому пути следующими факторами:

а) бактериальные эндотоксины; б) комплекс антиген–антитело класса М; в) комплекс антиген–антитело класса G; г) опухолевые клетки.

179. Система комплемента активируется по альтернативному пути следующими факторами:

а) бактериальные эндотоксины; б) комплекс антиген–антитело класса М; в) комплекс антиген–антитело класса G; г) опухолевые клетки.

180. Функциональные свойства иммуноглобулина G:

а) является основным классом антител, синтезируемых при первичном иммунном ответе; б) является основным классом антител, синтезируемых при вторичном иммунном ответе; в) синтезируется при стимуляции T-зависимыми антигенами; г) синтезируется при стимуляции T-независимыми антигенами.

181. Функциональные свойства иммуноглобулина M:

а) является основным классом антител, синтезируемых при первичном иммунном ответе; б) является основным классом антител, синтезируемых при вторичном иммунном ответе; в) синтезируется при стимуляции T-зависимыми антигенами; г) синтезируется при стимуляции T-независимыми антигенами.

182. Свойства T-хелперов, которые используются для их количественного определения:

а) резистентность к теофиллину; б) чувствительность к теофиллину; в) наличие рецепторов к Fc-фрагменту иммуноглобулина G; г) наличие рецепторов к Fc-фрагменту иммуноглобулина M.

183. Свойства T-супрессоров, которые используются для их количественного определения:

а) резистентность к теофиллину; б) чувствительность к теофиллину; в) наличие рецепторов к Fc-фрагменту иммуноглобулина G; г) наличие рецепторов к Fc-фрагменту иммуноглобулина M.

184. Патологические состояния, протекающие преимущественно со снижением соотношения T-хелперы/T-супрессоры:

а) аутоиммунные заболевания; б) первичные иммунодефициты;



в) вторичные иммунодефициты; г) опухоли.

185. Патологические состояния, протекающие преимущественно с повышением соотношения Т-хелперы/Т-супрессоры:

а) аутоиммунные заболевания; б) первичные иммунодефициты; в) вторичные иммунодефициты; г) опухоли.

186. Методы количественного определения Т-лимфоцитов:

а) розеткообразование с эритроцитами барана; б) розеткообразование с эритроцитами мыши; в) розеткообразование с эритроцитами барана, несущими комплекс антитело–комплемент; г) реакция иммунофлюоресценции с антиглобулиновой сывороткой.

187. Методы количественного определения В-лимфоцитов:

а) розеткообразование с эритроцитами барана; б) розеткообразование с эритроцитами мыши; в) розеткообразование с эритроцитами барана, несущими комплекс антитело–комплемент; г) реакция иммунофлюоресценции с антиглобулиновой сывороткой.

188. Методы функциональной характеристики Т-лимфоцитов:

а) реакция бласттрансформации с ФГА; б) смешанная культура лимфоцитов; в) метод локального гемолиза; г) клеточно-опосредованный лимфолизис.

189. Методы функциональной характеристики В-лимфоцитов:

а) реакция бласттрансформации с ФГА; б) реакция бласттрансформации с PWM; в) смешанная культура лимфоцитов; г) метод локального гемолиза.

190. Гормоны, обладающие преимущественно иммуностимулирующим эффектом:

а) соматотропин; б) тироксин; в) глюкокортикоиды; г) половые стероиды.

191. Гормоны, обладающие преимущественно иммуносупрессивным эффектом:

а) соматотропин; б) тироксин; в) глюкокортикоиды; г) половые стероиды.

192. При аллотрансплантации органов раннему их отторжению способствует несовместимость по антигенам:

а) эритроцитарные АВО; б) резус; в) главного комплекса гистосовместимости; г) соматическим.

193. Острое отторжение аллотрансплантата характеризуется следующими признаками:

а) развивается у пресенсибилизированных к антигенам донора реципиентов; б) опосредуется преимущественно Т-лимфоцитами; в) опосредуется преимущественно лимфоцитотоксическими антителами; г) местно: эксудация, инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами.

194. Сверхострое отторжение аллотрансплантата характеризуется следующими признаками:

а) развивается у пресенсибилизированных к антигенам донора реципиентов; б) опосредуется преимущественно Т-лимфоцитами;

в) опосредуется преимущественно лимфоцитотоксическими антителами;  
г) местно: эксудация, инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами.

195. Для определения гистосовместимости донора и реципиента при аллотрансплантации ставится перекрестная проба:

а) сыворотка реципиента + лимфоциты донора; б) лимфоциты реципиента + лимфоциты донора + комплемент; в) лимфоциты реципиента + сыворотка донора + комплемент; г) сыворотка реципиента + эритроциты донора.

196. Антитела к иммуноглобулину G появляются в крови при заболеваниях:

а) системная красная волчанка; б) ревматоидный артрит; в) дерматомиозит; г) активный гепатит.

197. Повышение сывороточной концентрации иммуноглобулина A наиболее часто выявляется при:

а) нефротическом синдроме; б) гемморагическом нефрите;  
в) СПИДе; г) гемморагическом васкулите.

198. Повышение сывороточной концентрации иммуноглобулина G наиболее часто выявляется при:

а) системной красной волчанке; б) гемморагическом нефрите;  
в) нефротическом синдроме; г) болезни Шегрена.

199. Иммуноглобулин M появляется в моче в следующих случаях:

а) как вариант нормы; б) волчаночном нефрите; в) амилоидозе;  
г) гемморагическом нефрите.

200. Сывороточная концентрация иммуноглобулина G снижается при:

а) острым пиелонефрите; б) нефротическом синдроме; в) СПИДе;  
г) энтеропатии.

201. Методы специфической диагностики аллергии in vitro:

а) реакция Праустница–Кюстнера; б) радиоаллергосорбентный тест;  
в) реакция дегрануляции базофилов по Шелли; г) преципитация в геле.

202. Экстрокорпаральные методы лечения аутоиммунных и иммунокомплексных болезней:

а) плазмаферез; б) гемодиализ; в) гемосорбция; г) иммуносорбция.

203. Экстрокорпаральные методы иммуностимуляции:

а) плазмаферез; б) гемодиализ; в) гемосорбция; г) УФО крови.

204. Для диагностики неонатальных инфекций имеет значение определение в крови новорожденных иммуноглобулинов:

а) G; б) M; в) A; г) E.

205. Клетки, взаимодействующие при первичном включении антителогенеза:

а) Т-хелперы; б) Т-эффекторы; в) Т-амплифайеры; г) В-лимфоциты.

206. Концентрация иммуноглобулина M в сыворотке здоровых взрослых равна:

а) 6,0–16,0 г/л; б) 0,03–0,04 г/л; в) 0,5–1,8 г/л; г) 1,0–5,0 г/л.

207. Концентрация иммуноглобулина G в сыворотке здоровых взрослых равна:

а) 6,0–16,0 г/л; б) 0,03–0,04 г/л; в) 0,5–1,8 г/л; г) 1,0–5,0 г/л.

208. Методы количественного определения Т-лимфоцитов:  
а) розеткообразование с эритроцитами барана; б) розеткообразование с эритроцитами мыши; в) розеткообразование с эритроцитами барана, несущими комплекс антитело–комплемент; г) цитофлуориметрия с моноклональными антителами.
209. Методы количественного определения В-лимфоцитов:  
а) цитофлуориметрия с моноклональными антителами; б) розеткообразование с эритроцитами мыши; в) розеткообразование с эритроцитами барана, несущими комплекс антитело–комплемент; г) реакция иммунофлюоресценции с антиглобулиновой сывороткой.
210. Методы функциональной характеристики Т-лимфоцитов:  
а) реакция бласттрансформации с ФГА; б) смешанная культура лимфоцитов; в) антителзависимая клеточно-опосредованная цитотоксичность; г) клеточно-опосредованный лимфолизис.
211. Методы функциональной характеристики В-лимфоцитов:  
а) реакция бласттрансформации с ФГА; б) реакция бласттрансформации с РWM; в) метод локального гемолиза; г) клеточно-опосредованный лимфолизис.
212. Функциональные свойства иммуноглобулина М:  
а) является основным классом антител, синтезируемых при первичном иммунном ответе; б) является основным классом антител, синтезируемых при вторичном иммунном ответе; в) опсонизирует антиген; г) синтезируется при стимуляции Т-независимыми антигенами.
213. Функциональные свойства иммуноглобулина G:  
а) является основным классом антител, синтезируемых при первичном иммунном ответе; б) является основным классом антител, синтезируемых при вторичном иммунном ответе; в) синтезируется при стимуляции Т-зависимыми антигенами; г) опсонизирует антиген.
214. Клетки, образующие спонтанные розетки с эритроцитами барана:  
а) Т-лимфоциты; б) В-лимфоциты; в) нейтрофилы; г) К-клетки.
215. Соотношение Т-хелперы/Т-супрессоры в норме составляет:  
а) 1:2; б) 1:1; в) 2:1; г) 3:1.
216. Патологические состояния, протекающие преимущественно со снижением соотношения Т-хелперы/Т-супрессоры:  
а) первичные иммунодефициты; б) вторичные иммунодефициты; в) аллергии; г) опухоли.
217. Патологические состояния, протекающие преимущественно с повышением соотношения Т-хелперы/Т-супрессоры:  
а) аутоиммунные заболевания; б) первичные иммунодефициты; в) вторичные иммунодефициты; г) аллергии.
218. Клинические варианты проявления гиперчувствительности замедленного типа:  
а) сывороточная болезнь; б) туберкулез; в) бронхиальная астма; г) острое отторжение трансплантата.

219. Клинические варианты проявления гиперчувствительности немедленного типа:
- а) анафилаксия; б) сывороточная болезнь; в) туберкулез;
- г) бронхиальная астма.
220. Реакции гиперчувствительности замедленного типа характеризуются следующими признаками:
- а) опосредуются системой клеточного иммунитета; б) в крови повышается уровень иммуноглобулина Е; в) локально выявляется экссудация, инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами; г) локально выявляется мононуклеарная инфильтрация.
221. Реакции гиперчувствительности немедленного типа характеризуются следующими признаками:
- а) опосредуются системой гуморального иммунитета; б) в крови повышается уровень иммуноглобулина Е; в) локально выявляется экссудация, инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами.
222. Повышение сывороточной концентрации иммуноглобулина А наиболее часто выявляется при:
- а) гемморагическом нефрите; б) СПИДе; в) гемморагическом васкулите; г) остром отторжении аллотрансплантата.
223. Повышение сывороточной концентрации иммуноглобулина G наиболее часто выявляется при:
- а) системной красной волчанке; б) гемморагическом нефрите;
- в) нефротическом синдроме; г) острой вирусной инфекции.
224. Сывороточная концентрация иммуноглобулина G снижается при:
- а) остром пиелонефрите; б) нефротическом синдроме; в) системной красной волчанке; г) энтеропатии.
225. Органоспецифичные аутоиммунные болезни:
- а) болезнь Шагрена; б) пернициозная анемия; в) гемолитическая болезнь;
- г) болезнь Аддисона.
226. Противоопухолевый иммунитет опосредуется преимущественно следующими системами:
- а) Т-лимфоциты; б) система мононуклеарных фагоцитов; в) естественные киллеры; г) К-клетки.
227. Реакция иммунопреципитации в геле применяется для определения следующих факторов:
- а) иммуноглобулинов М, А; б) иммуноглобулина Е; в) HBs-антиген; г) паропротейны.
228. Методы специфической диагностики аллергии:
- а) радиоаллергосорбентный тест; б) реакция дегрануляции базофилов по Шелли; в) определение иммуноглобулина Е радиоиммунным методом; г) преципитация в геле.
229. Неорганоспецифичные аутоиммунные болезни:
- а) ревматоидный артрит; б) болезнь Аддисона; в) системная красная волчанка; г) склеродермия.
230. Методы определения поверхностных клеточных антигенов:
- а) реакция агглютинации; б) комплемент-зависимый цитотоксический тест; в) радиоиммунный анализ; г) цитофлуориметрия.

231. Методы выявления растворимых антигенов:

а) иммуноферментный анализ; б) реакция агглютинации; в) радиоиммунный анализ; г) цитофлуориметрия.

232. Медикаментозное, физиотерапевтическое хирургическое или иное направленное воздействие на систему иммунитета в целях усиления, регуляции или снижения иммунной реакции, называется:

а) иммуномодуляция; б) иммуностимуляция; в) иммуносупрессия; г) иммунопотенцирование.

233. Активация иммунитета с помощью специализированных средств и способов активной или пассивной иммунизации называется:

а) иммуномодуляция; б) иммуностимуляция; в) иммуносупрессия; г) иммунопотенцирование.

234. Вид иммунотерапии, направленный на подавление или удаление аутореактивных лимфоцитов, или эффекторных клеток, называется:

а) иммуномодуляция; б) иммуностимуляция; в) иммуносупрессия; г) иммунопотенцирование.

235. Воздействие на иммунитет с целью активации иммунологических механизмов путем усиления нейрогуморальных регуляторных механизмов, называется:

а) иммуномодуляция; б) иммуностимуляция; в) иммуносупрессия; г) иммунопотенцирование.

236. Комплекс мероприятий по оптимизации иммунных реакций организма при перемене геоклиматических, технологических, экологических условий обитания называется:

а) иммуноадаптация; б) иммунореабилитация; в) иммуномодуляция; г) иммуносупрессия.

237. Под системой мероприятий, направленных на возвращение иммунного ответа к исходному, сбалансированному состоянию понимают:

а) иммуноадаптацию; б) иммунореабилитацию; в) иммуномодуляцию; г) иммуносупрессию.

238. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) вакцину БЦЖ; б) пирогенал; в) сапонин; г) цельную кровь.

239. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) сыворотку крови; б) метотрексат; в) тималин; г) интерфероны.

240. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) интерлейкины; б) микроэлементы; в) витамины; г) экстракт элеутерококка.

241. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) молочнокислые бактерии; б) дибазол; в) декарис; г) иммуноглобулины.

242. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) тимоген; б) В-активин; в) левамизол; г) препараты лимонника.

243. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) витамин С; б) витамин Е; в) витамин Д; г) витамин РР.

244. К биологическим иммуностимуляторам относят:

а) витамин А; б) витамин К; в) витамин В<sub>12</sub>; г) препараты радиолы розовой.

245. К биологическим иммуностимуляторам относят:  
а) препараты алоэ; б) метатрексат; в) кортикостероиды; г) препараты женьшеня.
246. К биологическим иммуностимуляторам относят:  
а) цитостатики; б) нестероидные противовоспалительные средства;  
в) змеиный яд; г) прополис.
247. К биологическим иммуностимуляторам относят:  
а) змеиный яд; б) мед; в) пчелиный яд; г) кортикостероиды.
248. К биологическим иммуностимуляторам относят:  
а) гамма-излучение; б) экстракт репчатого лука; в) мумие;  
г) адьюванты.
249. К химическим иммуностимуляторам относят:  
а) соединения аммония; б) пентоксил; в) тиосульфат натрия;  
г) рубомицин.
250. К синтетическим иммуностимуляторам относят:  
а) дибазол; б) декарис; в) ультразвук; г) магнитное поле.
251. К физическим иммуностимуляторам относят:  
а) пчелиный яд; б) тималин; в) лазерное излучение; г) аэроионы.
252. К иммунодепрессантам относят:  
а) глюкокортикостероиды; б) циклофосамид; в) мумие; г) сок алоэ.
253. К иммунодепрессантам относят:  
а) препараты эхиноцеи; б) циклоспорин А; в) УФО; г) гидрокортизон.
254. При аллергических заболеваниях в общем анализе крови определяется:  
а) увеличение эозинофилов; б) увеличение лимфоцитов; в) увеличение базофилов; г) нейтрофилез.
255. При инфекционной патологии в общем анализе крови определяется:  
а) лейкопения; б) лейкоцитоз; в) эозинофилез; г) нейтрофилия.
256. При аутоаллергии в общем анализе крови определяется:  
а) лейкопения; б) лейкоцитоз; в) эозинофилез; г) нейтрофилия.
257. При вирусных инфекциях в общем анализе крови определяется:  
а) увеличение эозинофилов; б) увеличение лимфоцитов; в) увеличение базофилов; г) нейтрофилез.
258. Среднее количество частиц или микроорганизмов в одном фагоците называется:  
а) фагоцитарное число; б) фагоцитарный индекс; в) фагоцитарный коэффициент; г) фагоцитарная сумма.
259. Количество фагоцитов, участвующих в фагоцитозе, имеющих поглощенные частицы, называется:  
а) фагоцитарное число; б) фагоцитарный индекс; в) фагоцитарный коэффициент; г) фагоцитарная сумма.
260. Фагоцитарное число для стафилококков в норме составляет:  
а) 2–4; б) 20–24; в) 6–12; г) 30–35.
261. Фагоцитарное число для кандид в норме составляет:  
а) 2–4; б) 20–24; в) 6–12; г) 30–35.
262. Фагоцитарный индекс в норме составляет:  
а) 20–40%; б) 60–80%; в) 2–5%; г) 30–40%.

263. Абсолютное количество тромбоцитов в крови составляет:  
а) 180–300 тыс. в  $1 \text{ мм}^3$ ; б) 400–600 тыс. в  $1 \text{ мм}^3$ ; в) 10–100 тыс. в  $1 \text{ мм}^3$ ; г) 100–200 тыс. в  $1 \text{ мм}^3$ .
264. Общее количество лейкоцитов в крови в норме:  
а)  $6\text{--}12 \times 10^9/\text{л}$ ; б)  $4\text{--}9 \times 10^9/\text{л}$ ; в)  $8\text{--}14 \times 10^9/\text{л}$ ; г)  $10\text{--}20 \times 10^9/\text{л}$ .
265. Наиболее чувствительной из серологических реакций, используемых в иммунологии, является:  
а) РП; б) РА; в) РИФ; г) ИФА.
266. Наименее чувствительной из серологических реакций, используемых в иммунологии, является:  
а) вестерн-блоттинг; б) РИФ; в) РП; г) РПГА.
267. Серологические реакции протекают:  
а) *in vivo*; б) *in vitro*; в) в изотоничной среде; г) при температуре  $37^\circ\text{C}$ .
268. Фаза серологической реакции, в которой происходит комплементарное соединение паратопов антител с эпитопами антигенов, называется:  
а) пусковая; б) специфическая; в) неспецифическая; г) логарифмическая.
269. Фаза серологической реакции, характеризующаяся внешними признаками образования иммунных комплексов, называется:  
а) пусковая; б) специфическая; в) неспецифическая; г) логарифмическая.
270. Для выявления неизвестного антигена в серологических реакциях применяют:  
а) диагностические гетерологические сыворотки; б) диагностические гомологические сыворотки; в) антитоксические иммунные сыворотки; г) противовирусные иммунологические сыворотки.
271. Для обнаружения антител в серологических реакциях применяют:  
а) взвесь известных убитых микроорганизмов; б) диагностическую сыворотку; в) эритроцитарные диагностикумы; г) сорбированные антигены.
272. Компонентами ОРА являются:  
а) известный антиген; б) неизвестный антиген; в) диагностическая сыворотка; г) физиологический раствор.
273. Компонентами ОРА являются:  
а) исследуемая сыворотка; б) известный антиген; в) диагностическая сыворотка; г) неизвестный антиген.
274. Компонентами РРА являются:  
а) физиологический раствор; б) исследуемая сыворотка; в) известный антиген; г) эритроцитарный диагностикум.
275. Компонентами РНГА являются:  
а) эритроцитарный диагностикум; б) исследуемая сыворотка; в) известные антигены; г) неизвестный антиген.
276. Компонентами реакции кольцепреципитации являются:  
а) антисыворотка; б) диагностикум; в) эритроциты; г) неизвестный антиген.
277. Компонентами реакции преципитации в агаровом геле являются:  
а) неизвестный антиген; б) нормальная сыворотка; в) диагностическая сыворотка; г) эритроцитарный диагностикум.
278. Компонентами ИФА являются:  
а) известный антиген; б) исследуемая сыворотка; в) известные антитела, меченые радиоактивным йодом; г) пероксидаза.

279. Компонентами РИА являются:
- а) антитела, меченые пероксидазой; б) исследуемая сыворотка; в) известный антиген; г) известные антитела, меченые радиоактивным йодом.
280. Компонентами прямой РИФ являются:
- а) исследуемый материал; б) антитела, меченые ФИТЦ; в) антитела, меченые пероксидазой; г) перекись водорода.
281. Компонентами непрямой РИФ являются:
- а) антииммуноглобулины, меченые ФИТЦ; б) исследуемый материал; в) диагностическая сыворотка; г) эритроциты.
282. К провокационным тестам диагностики аллергии относят:
- а) реакцию Манту; б) реакцию Перке; в) конъюнктивальную пробу; г) метод кашлевых пластин.
283. Вакцина против бешенства впервые была получена:
- а) Р. Кохом; б) Л. Пастером; в) Э. Дженнером; г) П. Медавром.
284. Вакцины, полученные путем снижения вирулентности микроорганизмов, называются:
- а) химические; б) атенуированные; в) анатоксины; г) убитые.
285. Вакцины, полученные путем инактивации штаммов микроорганизмов с высокой иммуногенностью, называются:
- а) химические; б) атенуированные; в) анатоксины; г) убитые.
286. Вакцины, состоящие из протективных антигенов микроорганизмов, называются:
- а) химические; б) атенуированные; в) анатоксины; г) убитые.
287. Экзотоксины микроорганизмов, лишённые ядовитости, но сохранившие иммуногенность, называются:
- а) химические; б) атенуированные; в) анатоксины; г) убитые.
288. Примером генно-инженерных вакцин является:
- а) БЦЖ; б) ТВТс; в) АКДС; г) Энджерикс.
289. В национальный календарь прививок РФ входят вакцинации против:
- а) туберкулеза; б) ВГВ; в) полиомиелита; г) малярии.
290. В национальный календарь прививок РФ входят вакцинации против:
- а) рака шейки матки; б) дифтерии; в) столбняка; г) коклюша.
291. В национальный календарь прививок РФ входят вакцинации против:
- а) клещевого энцефалита; б) лайм-боррелиоза; в) краснухи; г) кори.
292. В национальный календарь прививок РФ входят вакцинации против:
- а) эпидемического паротита; б) натуральной оспы; в) чумы; г) брюшного тифа.
293. Пути введения вакцин:
- а) внутрикожно; б) внутримышечно; в) внутривенно; г) через рот.
294. Пути введения вакцин:
- а) через рот; б) интраназально; в) подкожно; г) в спинномозговой канал.
295. Система мероприятий, осуществляемых в целях предупреждения, ограничения, распространения и ликвидации инфекционных болезней путем профилактических прививок называется:
- а) иммунотерапией; б) иммунодиагностикой; в) иммунопрофилактикой; г) иммуностимулированием.
296. Для экстренной профилактики столбняка применяют:
- а) ПСЧИ; б) АКДС; в) АС; г) ПСС.



297. Пути введения сывороток:  
 а) через рот; б) интраназально; в) внутримышечно; г) внутривенно.
298. Сыворотки, полученные путем иммунизации животных, называются:  
 а) аллогенные; б) ксеногенные; в) моноклональные; г) антицитоклиновые.
299. Сыворотки, полученные от доноров, называются:  
 а) аллогенные; б) ксеногенные; в) моноклональные; г) антицитоклиновые.
300. Сыворотки против дифтерии, столбняка, ботулизма являются:  
 а) гомологичными; б) гетерологичными; в) антитоксическими;  
 г) антивирусными.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

**Задание 1.** Подсчитать лейкоцитарную формулу по демонстрационному препарату.

**Задание 2.** Оценить фагоцитарную активность лейкоцитов по демонстрационному препарату.

**Задание 3.** Определить фагоцитарный индекс по демонстрационному препарату.

**Задание 4.** Оценить реакцию розеткообразования по демонстрационному препарату.

**Задание 5.** Поставить и учесть ориентировочную реакцию агглютинации.

**Задание 6.** Поставить и учесть развернутую реакцию агглютинации.

**Задание 7.** Учесть результаты иммуноферментного анализа по демонстрационному планшету.

**Задание 8.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$4,6 \times 10^9/\text{л}$	0	3	–	–	4	65	25	3

**Задание 9.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$13,7 \times 10^9/\text{л}$	0	2	–	2	6	73	11	6

**Задание 10.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$12,6 \times 10^9/\text{л}$	0	1	–	–	4	49	42	4

**Задание 11.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$6,2 \times 10^9/\text{л}$	4	12	–	–	3	50	25	6

**Задание 12.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$24,0 \times 10^9/\text{л}$	0	3	12	21	2	29	28	5

**Задание 13. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$4,8 \times 10^9/\text{л}$	0	2	–	–	4	66	25	3

**Задание 14. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$14,7 \times 10^9/\text{л}$	0	2	–	4	8	73	7	6

**Задание 15. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$12,6 \times 10^9/\text{л}$	0	1	–	–	4	43	48	4

**Задание 16. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$6,2 \times 10^9/\text{л}$	4	15	–	–	3	50	22	6

**Задание 17. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$25,0 \times 10^9/\text{л}$	0	3	15	21	2	26	22	6

**Задание 18. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$4,1 \times 10^9/\text{л}$	0	1	–	–	4	66	27	2

**Задание 19. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$11,7 \times 10^9/\text{л}$	0	1	–	5	6	73	9	5

**Задание 20. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$12,6 \times 10^9/\text{л}$	0	3	–	–	4	47	43	3

**Задание 21. Оценить лейкограмму:**

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
$6,9 \times 10^9/\text{л}$	4	9	–	–	3	53	25	6

**Задание 22.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
28,0x10 <sup>9</sup> /л	0	3	14	26	2	29	21	5

**Задание 23.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
4,8x10 <sup>9</sup> /л	0	2	–	–	4	69	24	1

**Задание 24.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
11,7x10 <sup>9</sup> /л	1	1	–	1	6	74	12	5

**Задание 25.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
14,6x10 <sup>9</sup> /л	0	2	–	–	2	47	43	3

**Задание 26.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
6,1x10 <sup>9</sup> /л	3	13	–	–	2	51	26	5

**Задание 27.** Оценить лейкограмму:

Лейкоциты	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы				Лимфоциты, %	Моноциты, %
			миелоц., %	юные, %	палоч., %	сегмент., %		
22,0x10 <sup>9</sup> /л	1	2	15	18	1	28	27	6

**Задание 28.** В 100 фагоцитах содержится 122 фагоцитированные бактерии. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 29.** В 100 фагоцитах содержится 214 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 30.** В 100 фагоцитах содержится 346 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 31.** В 100 фагоцитах содержится 308 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 32.** В 100 фагоцитах содержится 112 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 33.** В 100 фагоцитах содержится 105 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 34.** В 100 фагоцитах содержится 297 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 35.** В 100 фагоцитах содержится 114 фагоцитированных бактерий. Определить и оценить фагоцитарный индекс.

**Задание 36.** Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
2	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
3	1	2	5	7	6	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

Подсчитать фагоцитарный индекс.

**Задание 37.** Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	7	9	1	1	1	2	5	7	1
2	2	3	5	8	3	2	4	2	4	3
3	5	2	4	2	6	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

Подсчитать фагоцитарный индекс.

**Задание 38.** Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	5	6	8	3	4	2	3	3	1
2	2	4	6	3	5	7	1	3	2	2
3	1	2	5	7	6	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

Подсчитать фагоцитарный индекс.

**Задание 39.** Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	2	2	4	6	2	1	5	7	1
2	1	3	3	5	7	2	3	2	4	3
3	2	3	2	2	1	1	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

Подсчитать фагоцитарный индекс.

**Задание 40.** Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	4	3	4	2	1	3	2	3
2	2	2	3	1	1	4	2	1	4	6
3	1	2	5	7	6	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

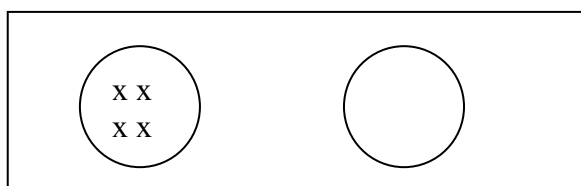
Подсчитать фагоцитарный индекс.

**Задание 41.** Таблица для подсчета фагоцитированных бактерий выглядит следующим образом:

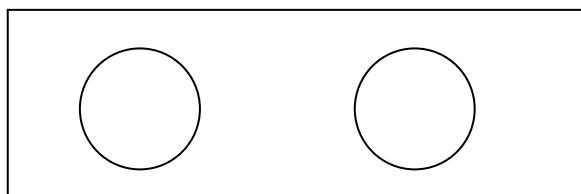
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	1	1	3	3	5	7	3	3
2	2	2	4	3	2	2	4	3	3	5
3	1	2	5	7	6	2	3	1	5	1
4	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
5	2	3	1	5	1	1	2	5	7	1
6	2	2	4	1	3	2	4	2	4	3
7	6	2	5	7	1	2	3	6	5	1
8	2	4	2	4	3	2	2	4	1	3
9	2	3	1	5	1	1	2	5	7	6
10	2	2	4	6	3	2	4	2	4	5

Подсчитать фагоцитарный индекс.

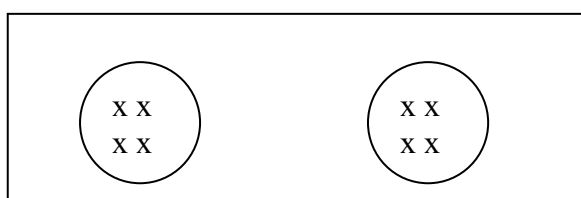
**Задание 42.** Учесть результат ОРА.



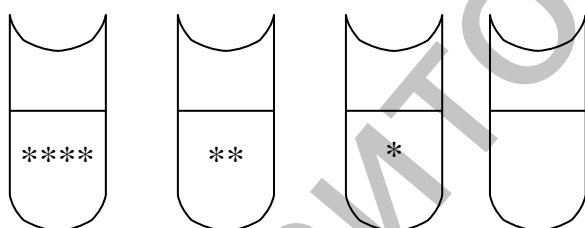
**Задание 43.** Учесть результат ОРА.



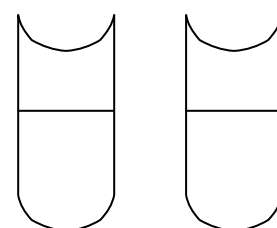
**Задание 44.** Учесть результат ОРА.



**Задание 45.** Учесть результат РРА.

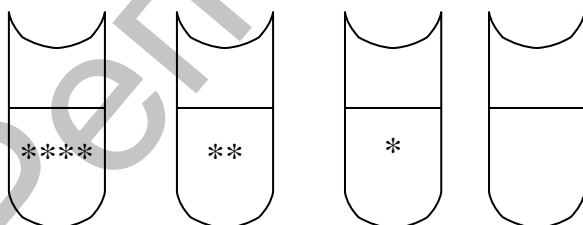


ОПЫТ

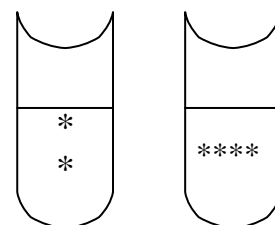


КОНТРОЛЬ

**Задание 46.** Учесть результат РРА.

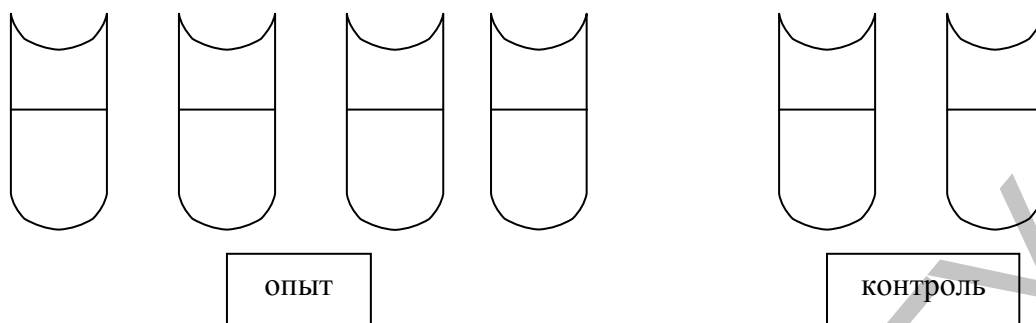


ОПЫТ

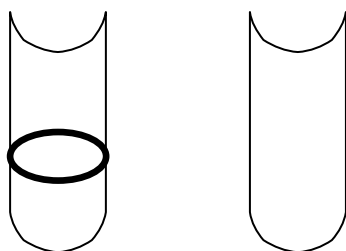


КОНТРОЛЬ

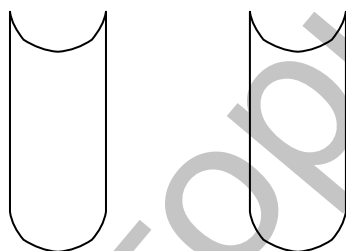
**Задание 47.** Учесть результат РРА.



**Задание 48.** Учесть результат реакции кольцепреципитации.



**Задание 49.** Учесть результат реакции кольцепреципитации.



**Задание 50.** Качественно учесть результаты ИФА.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контроль	А												
	Б												
	В												
	Г												
	Д												
	Е												
	Ж												
	З												

## ЛИТЕРАТУРА

1. Крестьянинова, Т.Ю. Основы иммунологии: УМК / Т.Ю. Крестьянинова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – 147 с.
2. Иммунология; под ред. П.А. Красочко и Н.Д. Лисова. – М.: Аверсэв, 2005. – 154 с.
3. Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 456 с.
4. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. – 787 с.

Репозиторий ВГУ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ</b> .....	4
Занятие № 1. Введение в иммунологию. Общая характеристика и роль иммунной системы высших животных и человека.....	4
Занятие № 2. Антигены. Факторы защиты организма млекопитаю- щих от чужеродных антигенов.....	8
Занятие № 3. Антитела. Взаимодействие клеток иммунной систе- мы в ходе развития основных форм иммунного ответа.....	10
Занятие № 4. Иммунитет к инфекционным болезням и его формы. Применение вакцин и сывороток для профилактики инфекцион- ных заболеваний.....	13
Занятие № 5. Оценка антигеннеспецифического иммунного ста- туса. Гиперчувствительность и аллергия.....	15
<b>ТЕСТЫ</b> .....	17
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ</b> .....	41
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	48