

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом биологического факультета
протокол № 9 от 13 марта 2014 г.

Программа вступительных испытаний
в аспирантуру по направленности
«Иммунология» (03.03.03)

Нижний Новгород, 2014 г.

1. **Цели освоения дисциплины** Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными терминами, понятиями и проблемами в области иммунологии. В задачи курса входит формирование представлений об антигенах и антителах, методах иммунологического анализа, органах и клетках иммунной системы, молекулярных основах специфического иммунитета, а также различных механизмах иммунного ответа в зависимости от природы антигена.

В результате изучения дисциплины поступающий должен:

Знать строение органов и клеток иммунной системы, молекулярную организацию структур, обеспечивающих специфический иммунитет, механизмы иммунного ответа в зависимости от природы антигена.

Уметь работать с источниками литературы по вопросам в области иммунологии.

Владеть способностями анализировать и сравнивать данные о различных иммунных механизмах и процессах, а также основными методами иммунологического анализа.

2. Содержание дисциплины.

Содержание разделов:

Предмет иммунологии. Основные этапы развития иммунологии. Иммунология – наука о функциях и механизмах специфической защиты организма (специфический, адаптивный иммунитет) и неспецифической резистентности (врожденный иммунитет). Исторические этапы развития иммунологии. Возникновение иммунологии, как науки. Э. Дженнер. Л. Пастер – основоположник иммунологии. И.И. Мечников, П. Эрлих, Ж. Борде, Н.Н. Чистович, К. Ландштейнер. Открытие иммунологической толерантности (П. Медавар, М. Гашек). Современный этап развития иммунологии. Роль отечественных ученых в развитии иммунологии (И.И. Мечников, Л.А. Зильбер и др.).

Антигены. Основные понятия антигенности. Генетическая чужеродность, специфичность, иммуногенность. Белковые антигены, углеводные антигены. Молекулярная структура АГ. Антигенные детерминанты, эпитопы. Линейные и конформационные детерминанты. Антигены микробов на примере антигенов сальмонелл и стрептококков. Антигены животных тканей. Дифференцировочные антигены клеток иммунной системы. Перекрестные антигены. Гаптены. Конъюгированные антигены. Значение синтетических АГ.

Вакцины, классификация вакцин. Выработка приобретенного иммунитета. Синтетические вакцины. Вакцины нового поколения. Адъюванты, влияние на макро- и микроорганизм. Проникновение антигенов в организм. Локализация антигенов в тканях.

Преобразование антигенов в тканях. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены. Значение индивидуальной фенотипической коррекции иммунного ответа.

Антитела. История открытия и изучения антител. Работы Эрлиха, Тизелиуса, Портера, Эдельмана, Тонегавы и др. Биологические свойства и функции антител. Физико-химическая характеристика антител. Молекулярные основы полиморфизма антител. Специфичность и гетерогенность антител. Активный центр. Классификация иммуноглобулинов. Характеристика каждого класса. Гены иммуноглобулинов. Генетическая природа исключительного разнообразия антител. Динамика образования антител В-лимфоцитами. Первичный и вторичный иммунный ответ. Сенсibilизация и гиперсенсibilизация. Иммунологическая память. Иммунологический паралич. Иммунологическая толерантность. Миеломные белки, роль в исследовании структуры иммуноглобулинов. Значение в приготовлении моносpezifических сывороток. Поликлональные и моноклональные антитела. Гибридомы, гибридная технология. Значение моноклональных антител в диагностике различных заболеваний. Серодиагностика и серотерапия, понятие о пассивном иммунитете. Терапевтическое применение иммуноглобулинов направленного действия (специфических иммуноглобулинов).

Реакция антиген-антитело. Феномены агглютинации, преципитации, лизиса. Цитотоксические реакции, связывание комплемента. Радиоиммунный, иммуноферментный анализ. Физико-химическая характеристика реакции антиген-антитело. Концентрация реагентов. Чувствительность методов, основанных на реакциях антиген-антитело и их значение в определении антигенов и антител. Биологическая роль комплексов антиген-антитело в организме. Значение в аутоиммунных реакциях и при других патологиях.

Система иммунитета в организме. Центральные и периферические органы иммунной системы. Общие и отличительные черты структуры и функции. Костный мозг. Тимус. Лимфатические узлы и другие лимфоидные органы. Т- и В-лимфоциты. Дифференцировка стволовых клеток в органах иммунной системы. Роль и значение стволовых клеток. Роль костного мозга в созревании В-лимфоцитов. Роль тимуса в созревании Т-лимфоцитов. Основные гормоны костного мозга и тимуса, их значение для формирования и регуляции иммунного ответа. Т-лимфоциты, их субпопуляции, маркеры популяции Т-клеток и их субпопуляций, эффекторныe Т-лимфоциты. Т-клеточный рецептор, его строение, механизм формирования Т-клеточного репертуара. Функция Т-клеточного рецептора в активации клеток и выполнении ими эффекторных функций. Значение моноклональных антител в количественной оценке популяции и субпопуляций Т-клеток. НК-клетки, их

функция. В-лимфоциты, маркеры В-лимфоцитов, В-клеточный рецептор, иммуноглобулин-продуцирующие плазматические клетки. Фагоцитарная система. Мононуклеарные и гранулоцитарные клетки. Моноциты/макрофаги. Нейтрофилы. Различные виды фагоцитов в тканях. Респираторный взрыв и фагоцитоз. Фагосома, лизосома. Протеосома, как органелла, участвующая в конститутивном процессе деградации белков. Значение лизосомальных ферментов. Исследование фагоцитоза. Роль макрофагов в презентации переработанных антигенов и взаимодействии иммунокомпетентных клеток в иммунном ответе. Базофилы, эозинофилы. Регуляция иммунного ответа, центральные и периферические механизмы. Антиидиотипическая регуляция иммунного ответа. Теория идиотипической сети (Ерне, 1984). Значение автономии и ауторегуляции иммунного ответа.

Главный комплекс гистосовместимости. Строение генов главного комплекса гистосовместимости. Молекулы I и II классов главного комплекса гистосовместимости. Их роль в презентации фрагментированных антигенов Т-лимфоцитам. Комплекс HLA у человека. Профессиональные антиген-презентирующие клетки. Роль молекул главного комплекса гистосовместимости в кооперации клеток в процессе формирования и реализации иммунного ответа. Механизм сцепленного (двойного) распознавания антигена лимфоцитами. Роль и значение медиаторов клеточного иммунитета. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Типирование антигенов гистосовместимости. HLA-антигены и риск возникновения заболеваний. Гены иммунного ответа. Трансплантационный иммунитет. Гомо-, гетеро- и аллотрансплантация. Основная проблема тканевой совместимости. Чистопородные животные, значение в иммунологии. Генетические законы совместимости тканей. Лocusы гистосовместимости. Понятие гаплотип. фенотип. Клеточный и гуморальный эффекты при трансплантации, эффект усиления. Механизмы отторжения трансплантата (РХПР); Подавление трансплантационного иммунитета.

Система не специфической резистентности, факторы врожденного иммунитета. Ее вклад в естественную антибактериальную резистентность и адаптивный иммунный ответ. Классический путь активации комплемента. Ранние и поздние этапы активации комплемента. Компоненты комплемента, как медиаторы воспаления. Мембраноатакующий комплекс. Альтернативный путь активации комплемента. Отличие его ранних этапов от классического пути. Роль рецепторов компонентов комплемента в активации фагоцитоза и удалении иммунных комплексов.

Филогенез и онтогенез иммунного ответа. Развитие иммунологической реактивности в филогенезе. Эволюция иммунитета. Фагоциты. Эволюция лимфоидной системы.

Проблема стволовой кроветворной клетки. Эволюция иммуноглобулинов. Онтогенез иммунного ответа. Развитие иммунологической реактивности в онтогенезе. Становление иммунитета в эмбриональном периоде. Развитие центральных органов иммунной системы и периферических лимфоидных органов. Формирование и дифференцировка Т- и В-клеток в процессе онтогенеза. Формирование способности к синтезу иммуноглобулинов. Становление антигенной структуры тканей позвоночных в ходе эмбриогенеза. Иммунитет и старение организма. Роль тимуса.

Гиперчувствительность немедленного и замедленного типа. Основные положения учения об аллергии и анафилаксии. Виды аллергии, классификация аллергенов. Механизм гиперчувствительности немедленного типа. Реагины, иммуноглобулины Е. Патохимическая и патофизиологическая стадии аллергии. Сенсibilизация и десенсibilизация организма. Аутоаллергические реакции. Основные механизмы. Новые данные о механизмах аллергических реакций.

Иммунологическая толерантность. История открытия. Основные клеточные и молекулярные механизмы иммуноtolерантности. Роль тимуса и костного мозга в формировании иммунологической толерантности. Селекция клеток, апоптоз. Естественная и искусственная толерантность. Отмена толерантности, аутоиммунная патология. Аутоиммунные реакции. Аутоантигены и аутоантитела. Проблема перекрестнореагирующих антигенов микробов и макроорганизма. Патологически извращенная иммунная реакция на аутоаллергены, неспецифическое повреждение тканей, модификация тканевых белков. Механизмы аутоиммунных реакций и заболеваний.

Иммунодефицитные состояния. Первичные и вторичные иммунодефициты. Классификация первичных иммунодефицитов. Значение первичных иммунодефицитов в раскрытии основных механизмов иммуногенеза. Недостаточность клеточного и гуморального иммунитета. Клеточные и молекулярные механизмы. Различные врожденные дефекты, компенсация дефицитов. Возможные механизмы врожденного первичного иммунодефицита. Врожденные дефекты фагоцитарной системы, системы комплемента, мембранных молекул иммунокомпетентных клеток. Различные виды вторичных иммунодефицитов, взаимосвязь с различной патологией, коррекция. Значение полноценного, рационального сбалансированного питания. Биологические, медицинские и социальные проблемы СПИДа. Этиология и эпидемиология СПИДа. Характеристика вируса иммунодефицита человека. Нарушение иммунитета при СПИДе. Особенности клиники: оппортунистические инфекции и злокачественные заболевания. Диагностика, профилактика.

Регуляция иммунитета. Гормоны и медиаторы иммунной системы. Центральная

система регуляции. Гормоны тимуса и стимуляция антителопродукции костным мозгом. Гормоны и медиаторы периферических клеток иммунной системы, цитокины, интерлейкины, монокины. Их значение в формировании иммунного ответа, в ауторегуляции иммунитета. Перспективы применения интерлейкинов. Взаимосвязь иммунной, нервной и эндокринной систем.

Инфекция и иммунитет. Клиническая иммунология. Вклад естественного (врожденного) и адаптивного (приобретенного) видов иммунитета в противоинфекционный иммунитет. Активный и пассивный иммунитет. Роль микробных антигенов в инфекционном процессе. Патогенность, вирулентность, инвазивность. Биомолекулярные основы патогенности микробов. Ферменты патогенных бактерий. Повышение и снижение вирулентности. Микробные токсины. Биологические препараты: профилактические, лечебные и диагностические. Применение в медицине, механизмы действия. Роль нормальной микрофлоры в иммунных реакциях организма. Взаимоотношения макро- и микроорганизма. Понятие реактивности макроорганизма, влияние внешней среды. Основные неспецифические факторы резистентности. Антибактериальный иммунитет.

Противовирусный иммунитет. Общие и отличительные механизмы в сравнении с антибактериальным иммунитетом. Система интерферона, ее функция. Классификация интерферонов. Клетки, продуцирующие интерфероны механизмы действия интерферонов. Генно-инженерные интерфероны. Спектр их применения. Иммунология опухолей. Противоопухолевый иммунитет. Опухоль-ассоциированные антигены. Недостаточность иммунитета при бластоматозном процессе. Перспективы иммунотерапии и иммунодиагностики опухолей. Моноклональные антитела против опухолевых антигенов, значение в диагностике опухолей.

Экологическая иммунология. Проблемы экологии человека и глобальной экологии. Работы Вернадского, Чижевского. Принцип экологического подхода к изучению иммунитета и резистентности организма. Экологические аспекты иммунологического гомеостаза, понятие “норма реакции”, адаптация. Популяционная генетика, полиморфная система антигенов гистосовместимости и их взаимосвязь с иммунологическим гомеостазом. Условия существования, адаптация и регуляция иммунитета у человека и животных. Проблемы загрязнения окружающей среды, мутагенез и состояние иммунитета. Развитие инфекционного и эпидемического процесса в зависимости от экологических условий, экстремальные факторы и иммунитет. Радиация и иммунитет.

Иммунологические взаимоотношения плода и материнского организма. Влияние иммунологических отношений при оплодотворении. Иммунология имплантации.

Эмбрион как аллотрансплантат. Иммунологические отношения между организмом матери и плода при нормально протекающей беременности. Околоплодные оболочки и жидкости в регуляции иммунологических отношений мать – плацента – плод. Иммунологический конфликт между организмом матери и плода. Гемолитическая болезнь новорожденных.

Методы оценки иммунного статуса организма. Различные уровни оценки иммунного гомеостаза человека. Количественные и функциональные тесты. Оценка В-клеточной системы (гуморальный иммунитет), оценка Т-клеточной системы (клеточный иммунитет). Цитокины. Перспективы совершенствования методов оценки иммунитета. Макрофагальная система. Значение исследования фагоцитоза. Исследование неспецифических факторов резистентности. Взаимосвязь иммунитета и факторов неспецифической резистентности организма.

Теория иммунитета. Исторические аспекты. Инструктивные и селективные теории иммунитета. Теория “боковых цепей” П. Эрлиха (1898). Теория прямой матрицы Л. Полинга (1940). Селективная теория Ерне (1955). Клонально-селекционная теория Бернета (1955,1959,1964). Критический анализ теорий иммунитета. Связь иммунологии с другими биологическими дисциплинами. Схема развития идей в иммунологии. Возникновение современных отраслей науки: инфекционная, неинфекционная, нормальная и патологическая иммунология. Значение иммунологии в теоретической и практической биологии. Наследственные заболевания, рак, лимфоидная ткань и восстановление. Взаимосвязь иммунологии и биотехнологии.

Основы иммунобиотехнологии. Иммунная биотехнология – достижения и перспективы. Три основных звена иммунной биотехнологии: звено ввода – конструирование и продукция антигенов и митогенов. Звено продукции – работа с культурами иммунокомпетентных клеток, производство антител. Звено – технологические процессы, доведение разработок до фармакологических препаратов, диагностикумов, инструментов очистки и индикации биологически активных веществ. Вакцины на основе конъюгированных иммуногенов. Моноклональные антитела. Искусственные антигены, пептидные антигены и адъюванты в синтетических вакцинах. Клеточные генноинженерные вакцины в онкологии. Гормоны и медиаторы различных органов иммунной системы. Стимуляторы иммунной системы. Интерфероны и интерферогены. Генно-инженерные аналоги. Иммунобиотехнология, взаимосвязанная с лечением и профилактикой аллергии. Биотехнологические методы в изучении иммунного статуса человека. Иммуноферментный анализ. Биотехнологические аспекты изучения приобретенных иммунодефицитов. Биотехнология приготовления сывороток, диагностических препаратов, производство иммуноглобулинов и других белковых

препаратов. ДНК- и РНК-зонды, как дополнение к иммунохимическим анализам. ДНК-вакцины. Перспективы иммуобиотехнологии.

Вопросы для экзамена:

1. Строение главного комплекса генов гистосовместимости. Три класса генов. Строение молекул I и II классов главного комплекса гистосовместимости.
2. Антитела. Общие понятия. История открытия. Природа и молекулярная структура антител. Специфичность и гетерогенность антител. Миеломные белки.
3. Презентация антигенов. Размеры пептидов, связывающихся с молекулами гистосовместимости I и II классов. Щель Бьеркмана. Якорные аминокислоты. Механизмы, обеспечивающие многообразие пептидов, связанных с молекулами гистосовместимости. Клетки, экспрессирующие молекулы главного комплекса гистосовместимости I и II классов. Профессиональные антиген-представляющие клетки.
4. Противоопухолевый иммунитет. Опухолеассоциированные антигены. Роль цитотоксических Т-лимфоцитов в противоопухолевом иммунитете. Натуральные киллеры. Антителозависимая клеточная цитотоксичность. Способы ухода раковых клеток от иммунологического надзора.
5. Процессинг антигенов в цитоплазме. Протеасома, ее функции и локализация. Связывание фрагментированных в цитоплазме антигенов с молекулами главного комплекса гистосовместимости I класса. Роль цитоплазматического ретикулума. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости I класса-пептид» на поверхность клетки.
6. Строение генов, кодирующих цепи иммуноглобулинов. Генетическая природа разнообразия активных центров антител. Соматическая рекомбинация.
7. Эндоцитоз и процессинг антигенов в фаголизосомах. Связывание фрагментированных антигенов с молекулами гистосовместимости II класса. Инвариантная цепь, ее роль в связывании антигенов, фрагментирующихся в фаголизосомах. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости II класса-пептид» на поверхность клетки.
8. В-лимфоциты. Роль костного мозга и лимфоидных тканей в созревании В-лимфоцитов. Значение Т-клеток в созревании В-лимфоцитов. Механизм двойного распознавания антигена В-лимфоцитами. Основная функция В-клеток. Плазматические клетки. Классы иммуноглобулинов. Функции иммуноглобулинов в иммунном ответе.
9. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Понятие об аллельных вариантах молекул гистосовместимости. Молекулярные основы полиморфизма молекул главного комплекса гистосовместимости. Связь полигенности и полиморфизма с силой иммунного ответа и риском возникновения заболеваний.

10. Миеломоноцитарный росток гемопоэза. Лейкоциты. Мононуклеарные и гранулоцитарные клетки. Нейтрофилы. Фагоцитоз. Респираторный взрыв. Роль нейтрофилов в осуществлении антибактериальной защиты. Нейтрофилы, как один из основных факторов естественной резистентности организма. Базофилы, эозинофилы.
11. Предмет иммунологии. Иммунология как концептуальная наука о молекулярных и клеточных механизмах специфической защиты организма (специфический адаптивный иммунитет) и неспецифической (естественной) резистентности (врожденный иммунитет).
12. Т-клеточный рецептор. Его строение. Распознавание Т-клеточным рецептором фрагментов антигенов в контексте молекул гистосовместимости. Рестрикция иммунного ответа.
13. Строение генов «зародышевой линии» альфа- и бета-цепей Т-клеточного рецептора. Понятие о генных сегментах. Соматическая рекомбинация. Механизм формирования разнообразия активных центров Т-клеточного рецептора и антител.
14. Антибактериальный иммунитет. Роль факторов естественного иммунитета на ранних стадиях инфекции. Система комплемента, нейтрофилы. Формирование адаптивного иммунного ответа. Роль антител и Т-клеток в антибактериальном иммунитете. Отличия антибактериального иммунного ответа от противовирусного.
15. Созревание Т-клеток в тимусе. Положительная и отрицательная селекция тимоцитов. Роль селекции в обеспечении рестрикция иммунного ответа и толерантности к своему.
16. Противовирусный иммунитет. Роль клеточного звена в формировании противовирусного иммунного ответа. Цитотоксические Т-лимфоциты, Th1-клетки. Система интерферона, ее функции. Классификация интерферонов, механизм действия. Спектр их применения. Натуральные киллеры. Общие и отличительные черты в сравнении с антибактериальным иммунитетом.
17. Т-клеточный рецепторный комплекс, его строение. Понятие о CD3 антигене. Корцепторные молекулы. Их локализация на разных субпопуляциях Т-лимфоцитов и роль в развитии иммунного ответа.
18. Фагоцитоз. Работы Мечникова. Макрофаги и микрофаги. Моноциты и макрофаги. Тканевые макрофаги. Их роль в неспецифической резистентности организма и инициации адаптивного иммунитета. Фагосома, лизосома. Деградация белков в фаголизосомах и в цитоплазме. Протеосома. Антигенпрезентирующая функция макрофагов.
19. Цитотоксические Т-лимфоциты. Основной маркер цитотоксических Т-лимфоцитов. Функция цитотоксических Т-лимфоцитов. Механизм обнаружения клеток-мишеней. Понятие об иммунологическом синапсе. Апоптоз как механизм гибели клеток-мишеней.

20. Антигены. Генетическая чужеродность, иммуногенность, антигенность. Гаптены. Химическая природа антигенов. Антигенные детерминанты (эпитопы). Линейные и конформационные доминанты. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены. Перекрестно-реагирующие антигены. Тканеспецифические антигены. Дифференцировочные антигены клеток иммунной системы.
21. Т-хелперы. Основной маркер Т-хелперов. Функции Т-хелперов. Механизм обнаружения клеток-мишеней. Th1 и Th2 клетки. Их роль в формировании клеточного и гуморального иммунного ответа. Примеры продуцируемых ими цитокинов.
22. Первичные иммунодефициты. Молекулярные основы первичных иммунодефицитов. Классификация и примеры первичных иммунодефицитов.
23. Активация В-лимфоцитов CD4-положительными Т-хелперами 2 типа. Механизм сцепленного (двойного) распознавания антигена. Роль поверхностных иммуноглобулинов, молекул гистосовместимости II класса и Т-клеточного рецептора в кооперации Т- и В-лимфоцитов.
24. Вторичные иммунодефициты. Факторы, приводящие к формированию вторичных иммунодефицитов. Способы коррекции вторичных иммунодефицитов.
25. Понятие об адаптивном (приобретенном) иммунном ответе. Клонально-селекционная теория Бернета. Ее основные положения. Связь адаптивного иммунного ответа с врожденным иммунитетом (естественной резистентностью).
26. Нобелевские лауреаты в области иммунологии. Работы Л. Пастера, И.И. Мечникова, П. Эрлиха, К. Ландштейнера и других. Значение иммунологии для цивилизации. Современный этап развития иммунологии. Вакцины. Их роль в борьбе с инфекциями. Достижения иммунодиагностики. Трансплантология.
27. Иммунный ответ против бактерий. Вклад врожденного иммунитета и адаптивного иммунного ответа. Роль кишечной микрофлоры, эпителиальных покровов, альтернативного пути активации комплемента и фагоцитов в противобактериальном врожденном иммунитете. Гуморальный ответ на бактериальную инфекцию как составляющая адаптивного иммунного ответа. Вклад классического пути активации комплемента и макрофагов в реализацию противобактериального адаптивного ответа.
28. Строение и функция Т-клеточного рецептора. Строение генов, кодирующих цепи Т-клеточного рецептора. Механизм формирования Т-клеточного репертуара. Функция Т-клеточного рецептора во взаимодействии с другими клетками. Корецепторные белки, входящие в состав Т-клеточного рецепторного комплекса.
29. Противовирусный иммунитет. Роль интерферонов и натуральных киллеров в осуществление врожденного противовирусного иммунитета. Адаптивный

противовирусный иммунитет. Участие CD8-положительных цитотоксических Т-лимфоцитов и Т-хелперов 1 типа в иммунных реакциях против вирус-инфицированных клеток.

30. Строение генов главного комплекса гистосовместимости. Молекулы главного комплекса гистосовместимости I и II класса. Их строение и роль в презентации фрагментированных антигенов Т-лимфоцитам. Профессиональные антиген-презентирующие клетки. Роль молекул главного комплекса гистосовместимости в формировании иммунного синапса эффекторными Т-лимфоцитами.

31. Филогенез иммунной системы. Клеточные и гуморальные факторы иммунитета у беспозвоночных. Адаптивный иммунный ответ у позвоночных как проявление ароморфоза. Эволюция органов и клеток иммунной системы позвоночных. Возникновение тимуса и лимфоузлов, молекул гистосовместимости, Т-клеточного рецептора, иммуноглобулинов.

32. Периферические органы иммунной системы. Лимфоузлы, селезенка и другие лимфоидные органы. Окологлоточное кольцо. Пейеровы бляшки. Роль лимфоидных органов в развитии иммунного ответа. Превращение наивных Т-лимфоцитов в эффекторные. Аффинное созревание В-лимфоцитов в зародышевых центрах лимфоидных органов.

33. Противоопухолевый иммунитет. Роль мутаций в возникновении опухолей. Цитотоксические Т-лимфоциты и натуральные киллеры как основные эффекторные клетки противоопухолевой защиты. Механизм их действия. Значение молекул гистосовместимости I класса в распознавании опухолевых клеток натуральными киллерами и цитотоксическими Т-лимфоцитами.

34. Система комплемента. Ее вклад в естественную антибактериальную резистентность и адаптивный иммунный ответ. Классический путь активации комплемента. Ранние и поздние этапы активации комплемента. Компоненты комплемента как медиаторы воспаления. Мембрано-атакующий комплекс. Альтернативный путь активации комплемента. Отличие его ранних этапов от классического пути. Роль рецепторов компонентов комплемента в активации фагоцитоза и удалении иммунных комплексов.

35. Аллергические реакции. Аллергены. Механизмы возникновения аллергических реакций. Роль IgE, базофилов, тучных клеток, эозинофилов в формировании аллергических проявлений. Примеры аллергических заболеваний. Их распространенность.

36. Центральные органы иммунной системы. Костный мозг. Его роль в созревании клеточных элементов иммунной системы. Дифференцировка стволовых клеток в органах иммунной системы. Тимус. Его значение для формирования Т-клеточного иммунитета.
37. ВИЧ-инфекция. Характеристика вируса иммунодефицита. Распространенность ВИЧ-инфекции, способы передачи. Нарушения иммунитета при ВИЧ-инфекции. Диагностика ВИЧ-инфекции. Сопутствующие заболевания. СПИД. Профилактика ВИЧ-инфекции.
38. Строение генов главного комплекса гистосовместимости I и II класса. Их строение и роль в презентации фрагментированных антигенов Т-лимфоцитам. Профессиональные антиген-презентирующие клетки. Роль молекул главного комплекса гистосовместимости в формировании иммунного синапса эффекторными Т-клетками.
39. Аутоиммунные реакции. Аутоантитела и аутоантигена. Причины развития аутоиммунной патологии. Распространенность и примеры аутоиммунных заболеваний. Иммунологические механизмы их формирования.
40. Виды вакцин. Адьюванты. Влияние на микро- и макроорганизм.
41. Реакция антиген-антитело. Природа связей между активным центром антител и антигеном. Феномен преципитации. Реакция гемагглютинации. Иммунохимические методы анализа, основанные на этих феноменах. Иммуноферментный анализ, иммунофлуоресцентный анализ, радиоиммунный анализ. Чувствительность методов, их значение в определении антигенов и антител.
42. Клонально-селекционная теория иммунитета Бернета. Объяснение основных феноменов.
43. Антитела. Биологические свойства и функции антител. Молекулярная структура антител. Специфичность и гетерогенность антител. Активный центр антител. Классификация иммуноглобулинов. Характеристика каждого класса. Понятие об изоизопах антител.
44. Полигенность и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости. Высокое разнообразие аллельных вариантов генов гистосовместимости как проявление биологической индивидуальности. Основная проблема тканевой несовместимости. Трансплантация органов и тканей. Гены иммунного ответа. Молекулярные основы формирования сильного иммунного ответа. Роль молекул гистосовместимости. HLA антигены и риск возникновения заболеваний.
45. Апоптоз. Механизм. Значение в норме и патологии. Сравнение апоптоза и некроза.

46. Центральные органы иммунной системы. Костный мозг. Его роль в созревании клеточных элементов иммунной системы. Дифференцировка стволовых клеток в органах иммунной системы. Тимус. Его значение для формирования Т-клеточного иммунитета.

47. Иммунодепрессия. Различные молекулярные механизмы действия иммунодепрессантов.

48. Т-лимфоциты, их популяции, маркеры популяций Т-клеток, наивные и эффекторные Т-лимфоциты. Функциональное значение Т-хелперов и цитотоксических Т-лимфоцитов. Т-клеточный рецептор, его строение. Роль Т-клеточного рецептора во взаимодействии Т-лимфоцитов с другими клетками.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Новиков В.В., Добротина Н.А., Бабаев А.А. Иммунология: Учебное пособие. – Н.Новгород, 2005. – 212 с.

2. Ярилин А.А., Добротина Н.А. Введение в современную иммунологию.// Н.Новгород, 1997. – 226с.

3. Ярилин А.А. Основы иммунологии: Учебник. – Москва, 1999. – 608 с.

4. Плейффер Д. Наглядная иммунология.// Москва, 1998. – 92с.

5. Бабаев А.А., Кравченко Г.А., Казацкая Ж.А. Методы лабораторной и клинической иммунологии: Учебно-методическое пособие. – Н.Новгород, 2010 . – 71 с.

б) дополнительная литература:

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – 2002.

2. Ежова Г.П., Бабаев А.А., Добротина Н.А., Новиков В.В. Белки, часть 3 (Протеолиз): Учебное пособие. – Н.Новгород, 2008 . - 76 с.

3. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. – М.: Техносфера. – 2005. – 256 с.

4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – 2002.

5. Примроуз С. Геномика. Роль в медицине. - Бином. – 2008. – 277 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Компьютер, оснащенный ПО, с выходом в интернет; медиапроекторы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 020400«Биология».