

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТУБЕРКУЛЕЗА»

(ФГБНУ «ЦНИИТ»)

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ФГБНУ «ЦНИИТ»

И. В. Корр. АИ, д.м.н., профессор

Эргешов А.

2022г.

Подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре

Укрупненная группа специальностей:

3.2 Профилактическая медицина

Научная специальность:

3.2.7. Аллергология и иммунология

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛЛЕРГОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ»

Москва, 2022

Оглавление

I. Цель и задачи дисциплины «Аллергология и иммунология»	3
II. Содержание разделов дисциплины «Аллергология и иммунология»	3
III. Учебно-тематический план дисциплины «Аллергология и иммунология»	5
IV. Оценочные средства для контроля качества подготовки по дисциплине «Аллергология и иммунология»	7
4.1. Формы контроля и критерии оценивания	7
4.2. Примерные задания	8
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Аллергология и иммунология»	9
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Аллергология и иммунология»	9

I. Цель и задачи дисциплины «Аллергология и иммунология»

Цель дисциплины: подготовка квалифицированных научных кадров в области аллергологии и иммунологии, способных заниматься научной (научно-педагогической) деятельностью, самостоятельно ставить и решать актуальные научные и медицинские задачи.

Задачи дисциплины:

1. Совершенствование знаний аспиранта об устройстве, уровнях организации и закономерностях функционирования иммунной системы, о молекулярных и клеточных механизмах иммунного распознавания, а также формирования понимания основ иммуногенетики.
2. Совершенствование знаний аспиранта о роли иммунной системы в развитии заболеваний, в том числе туберкулеза, о современных подходах к изучению иммунитета и о применении достижений иммунологии в медицине.
3. Формирование у исследователя умения применения новейших технологий и методик в сфере профессиональных интересов по научной специальности «Аллергология и иммунология».
4. Подготовить аспиранта к самостоятельной профессиональной научно-исследовательской и преподавательской деятельности.
5. Подготовка аспирантов к сдаче экзамена по специальности 3.2.7 «Аллергология и иммунология».

II. Содержание разделов дисциплины «Аллергология и иммунология»

Раздел 1. Концепция иммунного ответа. История развития иммунологических идей. Принципы врожденного и приобретенного иммунитета.

Раздел 2. Врожденный иммунитет.

- 2.1. Барьерные ткани и первичная защита. Антимикробные ферменты и пептиды.
- 2.2. Система комплемента.
- 2.3. Клеточные механизмы врожденного иммунитета.
- 2.4. Распознавание в системе врожденного иммунитета. Рецепторы и их лиганды.
- 2.5. Система паттерн-распознающих рецепторов (PRRs), TLR, распознавание РНК и ДНК.
- 2.6. Гуморальные факторы системы врожденного иммунитета. Цитокины и хемокины.

Раздел 3. Адаптивный иммунитет.

3.1 Молекулярные основы распознавания антигенов Т- и В-лимфоцитами.

- 3.1.1 Структура иммуноглобулина. Типы константных фрагментов, классы антител.
- 3.1.2 Взаимодействие иммуноглобулина и специфического антигена.
- 3.1.3 Структура Т-клеточного рецептора.
- 3.1.4 Презентация антигенов Т-лимфоцитам.

- 3.1.5 Главный комплекс гистосовместимости (МНС).
- 3.1.6 Ко-рецепторы CD4 и CD8, взаимодействие с МНСI и МНСII.

3.2. Формирование репертуара антигенных рецепторов Т- и В-лимфоцитов.

- 3.2.1 Первичная перестройка генов иммуноглобулинов. V(D)J-рекомбинация.
- 3.2.2 Рекомбинация и сборка генов Т-клеточного рецептора (TCR). Варианты TCR – αβ, γδ.

3.3 Распознавание антигенов Т- и В-лимфоцитами, проведение сигнала от TCR и BCR и активация лимфоцитов.

- 3.3.1 Ко-рецепторные молекулы TCR и BCR.
- 3.3.2 Запуск сигнальных путей антиген-распознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов: специфические киназы, адаптерные белки, транскрипционные факторы.
- 3.3.3 Ко-стимулирующие и ингибирующие рецепторы Т- и В-лимфоцитов.

3.4. Развитие Т- и В-лимфоцитов. Первичные лимфоидные органы.

- 3.4.1 Формирование пула В-лимфоцитов. Селекция. Лимфоциты В1, В2 и В-клетки маргинальной зоны.
- 3.4.2 Формирование пула Т-лимфоцитов. Позитивная и негативная селекция в тимусе.

3.5. Т-клеточный иммунный ответ.

- 3.5.1 Вторичные лимфоидные органы. Активация наивных Т-клеток.
- 3.5.2 Дифференцировка эффекторных Т-лимфоцитов, клональная экспансия, формирование клеток памяти.
- 3.5.3 Выбор пути дифференцировки основных популяций Т-лимфоцитов CD4+: Th1, Th2, Th17, Tfh, pTreg. Участие цитокинов, специфические транскрипционные факторы.
- 3.5.4 Цитотоксический ответ, Т-лимфоциты CD8+.

3.6. Гуморальный иммунный ответ.

- 3.6.1 Активация В-лимфоцитов. Т-зависимый и Т-независимый ответ.
- 3.6.2 В-фолликулы, зародышевые центры, формирование секретирующих антитела плазматических клеток и клеток памяти. Соматический гипермутагенез.

Раздел 4. Взаимодействие врожденного и адаптивного иммунитета.

Раздел 5. Гиперчувствительность, аллергия, IgE-зависимые и независимые аллергические реакции.

Раздел 6. Инфекционная иммунология. Иммунный ответ на туберкулезную инфекцию и вакцину BCG. Туберкулезное воспаление легочной ткани.

Раздел 7. Иммуногенетика туберкулеза.

III. Учебно-тематический план дисциплины «Аллергология и иммунология»

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					Форма контроля
		Всего	Конт акт. раб.	Л	СПЗ	СР	
	Полугодие 1	126	46	16	30	80	Зачет
Раздел 1.	Концепция иммунного ответа. История развития иммунологических идей. Принципы врожденного и приобретенного иммунитета.	9	4	2	2	5	Устный опрос; Тестирование
Раздел 2.	Врожденный иммунитет.	54	18	6	12	36	Устный опрос; Тестирование
2.1.	Барьерные ткани и первичная защита. Антимикробные ферменты и пептиды.	9	3	1	2	6	
2.2.	Система комплемента	9	3	1	2	6	
2.3.	Клеточные механизмы врожденного иммунитета.	9	3	1	2	6	
2.4.	Распознавание в системе врожденного иммунитета. Рецепторы и их лиганды.	9	3	1	2	6	
2.5.	Система паттерн-распознающих рецепторов (PRRs), TLR, распознавание РНК и ДНК.	9	3	1	2	6	
2.6.	Гуморальные факторы системы врожденного иммунитета. Цитокины и хемокины.	9	3	1	2	6	
Раздел 3.	Адаптивный иммунитет.	144	57	19	38	87	Устный опрос; Тестирование
3.1.	Молекулярные основы распознавания антигенов Т- и В-лимфоцитами	47	18	6	12	29	
3.1.1	Структура иммуноглобулина. Типы константных фрагментов, классы антител.	9	3	1	2	6	
3.1.2	Взаимодействие иммуноглобулина и специфического антигена.	7	3	1	2	4	
3.1.3	Структура Т-клеточного рецептора.	7	3	1	2	4	
3.1.4	Презентация антигенов Т-лимфоцитам.	9	3	1	2	6	
3.1.5	Главный комплекс гистосовместимости (МНС).	7	3	1	2	4	
3.1.6	Ко-рецепторы CD4 и CD8, взаимодействие с МНСI и МНСII.	8	3	1	2	5	
3.2	Формирование репертуара антигенных рецепторов Т- и В-лимфоцитов	16	6	2	4	10	
3.2.1	Первичная перестройка генов иммуноглобулинов. V(D)J-	8	3	1	2	5	

	рекомбинация.						
3.2.2	Рекомбинация и сборка генов Т-клеточного рецептора (TCR). Варианты TCR – $\alpha\beta$, $\gamma\delta$.	8	3	1	2	5	
	Полугодие 2	126	53	17	36	73	
3.3	Распознавание антигенов Т- и В-лимфоцитами, проведение сигнала от TCR и BCR и активация лимфоцитов	21	9	3	6	12	Устный опрос; Тестирование
3.3.1	Ко-рецепторные молекулы TCR и BCR.	7	3	1	2	4	
3.3.2	Запуск сигнальных путей антиген-распознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов: специфические киназы, адаптерные белки, транскрипционные факторы.	7	3	1	2	4	
3.3.3	Ко-стимулирующие и ингибирующие рецепторы Т- и В-лимфоцитов.	7	3	1	2	4	
3.4	Развитие Т- и В-лимфоцитов. Первичные лимфоидные органы.	14	6	2	4	8	
3.4.1	Формирование пула В-лимфоцитов. Селекция. Лимфоциты В1, В2 и В-клетки маргинальной зоны.	7	3	1	2	4	
3.4.2	Формирование пула Т-лимфоцитов. Позитивная и негативная селекция в тимусе.	7	3	1	2	4	
3.5	Т-клеточный иммунный ответ.	29	12	4	8	17	
3.5.1	Вторичные лимфоидные органы. Активация наивных Т-клеток.	7	3	1	2	4	
3.5.2	Дифференцировка эффекторных Т-лимфоцитов, клональная экспансия, формирование клеток памяти.	7	3	1	2	4	
3.5.3	Выбор пути дифференцировки основных популяций Т-лимфоцитов CD4+: Th1, Th2, Th17, Tfh, pTreg. Участие цитокинов, специфические транскрипционные факторы.	8	3	1	2	5	
3.5.4	Цитотоксический ответ, Т-лимфоциты CD8+.	7	3	1	2	4	
3.6	Гуморальный иммунный ответ.	17	6	2	4	11	
3.6.1	Активация В-лимфоцитов. Т-зависимый и Т-независимый ответ.	9	3	1	2	6	
3.6.2	В-фолликулы, зародышевые центры, формирование секретирующих антитела плазматических клеток и клеток памяти. Соматический гипермутагенез.	8	3	1	2	5	

Раздел 4	Взаимодействие врожденного и адаптивного иммунитета.	9	3	1	2	6	Устный опрос; Тестирование
Раздел 5.	Гиперчувствительность, аллергия, IgE-зависимые и независимые аллергические реакции.	7	3	1	2	4	Устный опрос; Тестирование
Раздел 6.	Инфекционная иммунология. Иммунный ответ на туберкулезную инфекцию и вакцину BCG. Туберкулезное воспаление легочной ткани.	18	8	2	6	10	Устный опрос; Тестирование
Раздел 7.	Имуногенетика туберкулеза.	11	6	2	4	5	Устный опрос; Тестирование
	Общий объем	288	99	33	66	153	36-КЭ

IV. Оценочные средства для контроля качества подготовки по дисциплине «Аллергология и иммунология»

4.1. Формы контроля и критерии оценивания

- **текущий контроль** проводится по итогам освоения каждой темы раздела учебно-тематического плана в виде тестирования и устного собеседования;

- **промежуточный контроль** знаний и умений аспирантов проводится в форме зачета после освоения дисциплины.

Аспирантам предлагается дать ответы на 10 заданий в тестовой форме по завершённым разделам учебно-тематического плана и билет, включающий два контрольных вопроса.

Критерии оценки результатов контроля

Результаты тестирования оцениваются по пятибалльной системе:

- **«Отлично»** – 90-100% правильных ответов;
- **«Хорошо»** – 80-89% правильных ответов;
- **«Удовлетворительно»** – 71-79% правильных ответов;
- **«Неудовлетворительно»** – 70% и менее правильных ответов.

Результаты собеседования оцениваются:

«Зачтено» – аспирант подробно отвечает на теоретические вопросы;

«Не зачтено» – не владеет теоретическим материалом и допускает грубые ошибки.

Аспирант считается аттестованным при наличии положительной оценки за вариант тестового задания (10 вопросов) и оценки «зачтено» за собеседование.

4.2 Примерные задания

4.2.1. Примерные задания для текущего контроля

Примеры вопросов для устного собеседования

1. Основные принципы врожденного и приобретенного иммунитета.
2. Приведите примеры идентификации «чужого» в системе врожденного иммунного ответа.
3. Клетки врожденной иммунной системы. Типы и механизмы действия.
4. Перестройка генов иммуноглобулинов. Назовите принципы, ферменты участвующие в рекомбинации.
5. Назовите классы иммуноглобулинов, особенности строения и функции.
6. Опишите взаимодействие между антителами и системой комплемента и объясните, как это способствует элиминации патогенов.
7. Опишите известные субпопуляции Т-лимфоцитов CD4+, в ответ на какие патогены происходит их дифференцировка.
8. Назовите ключевые цитокины, влияющие на развитие субпопуляций Т-лимфоцитов CD4+, и ключевые в их развитии транскрипционные факторы.
9. Опишите функции цитотоксических Т-лимфоцитов CD8+. Способы индукции апоптоза инфицированных клеток-мишеней.
10. Опишите основные этапы развития аллергической реакции.

4.2.2. Примерные задания для промежуточного контроля

Примеры вопросов тестового контроля

Инструкция. Выберите один правильный ответ

1. Какой компонент системы комплемента связывается с комплексом антиген-антитело?
А) C1q*
Б) C2a
В) C3b
Г) C4b
2. Антитела – это
А) Основные молекулы иммунного ответа;
Б) Секретируемые плазматическими клетками иммуноглобулины*;
В) Антиген-специфические продукты В-клеток;
Г) Главный инструмент иммунной системы для защиты от инфекций

Пример формирования билета для промежуточной аттестации

Билет № 1

1. Основные популяции Т-лимфоцитов – краткая характеристика;
2. Иммунодиагностика туберкулеза. Кожные пробы и IGRA-тесты.

Билет № 2

1. Презентация антигенов молекулами МНС Класса I и II;
2. Общая структура туберкулезной гранулемы.

4.2.3. Виды и задания по самостоятельной работе аспиранта (примеры)

1. Работа с литературой, нормативно-правовыми материалами;
2. Изучение материалов лекций, работа с учебно-методическими пособиями;
3. Подготовка тематических докладов, сообщений;

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Аллергология и иммунология»

1. Murphy K., Weaver C., Berg L., “Janeway’s Immunobiology” 10th edition. W.W. Norton&Company, 2022 – 2396 с.
2. Мерфи К., Уивер К., «Иммунобиология по Джанвэю. 9е издание»: учебник, пер. с англ.; под ред. Г.А. Игнатъевой, О.А. Свитич, И.Н. Дьякова. - М.: Логосфера, 2020. – 1184 с.
3. Ярилин А.А. Иммунология. – учебник. Под ред. Бакалина Е. А. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010 г. – 749 с.
4. The New Paradigm of Immunity to Tuberculosis. Editor M. Divangahi. Springer/New York Heidelberg Dordrecht London, 2013 – 292 с.

Информационное обеспечение:

1. Обеспечен доступ к электронной центральной научной медицинской библиотеке из любой точки организации ФГБНУ «ЦНИИТ» и вне его по ссылке <https://rusmed.rucml.ru/rusmed/> – неограниченное количество доступов, 100% обучающихся.
2. Обеспечен доступ к электронной библиотеке из любой точки организации ФГБНУ «ЦНИИТ» и вне его по ссылке cniitbibl@mail.ru – неограниченное количество доступов, 100% обучающихся.
3. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Аллергология и иммунология»

1. Помещения для проведения аудиторных занятий по дисциплине;
2. Помещения для проведения практических занятий по дисциплине;
3. Помещения для самостоятельной работы: компьютер, подключенный к сети Интернет, библиотека;

4. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине: мультимедийный комплекс, ПК, мониторы;
5. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины: дискуссия по актуальным аспектам дисциплины; разбор ключевых и актуальных статей по изучаемым разделам и темам.