

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь



В.А. Богуш

3 мая 2016г.

Регистрационный № ТД-G.576 /тип.

Иммунология

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям);

1-31 01 02 Биохимия;

1-31 01 03 Микробиология

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по естественно-
научному образованию



А.Л. Толстик

11 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

С.И. Романюк

3 мая 2016г.

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»



И.В. Титович

25 мая 2016г.

Эксперт-нормоконтролер

О.К. Кишова

23 03 2016г.

Минск 2016

СОСТАВИТЕЛЬ

Песнякевич Александр Георгиевич, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биотехнологии и биоэкологии учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

Валентович Леонид Николаевич, заведующий лабораторией «Центр аналитических и генно-инженерных исследований» Государственного научного учреждения «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 09 ноября 2015 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 11 ноября 2015 г.);

Научно-методическим советом по биологии, биохимии и микробиологии Учебно-методического объединения по естественному образованию (протокол № 32 от 18 ноября 2015 г.)

Ответственный за редакцию: Песнякевич Александр Георгиевич

Ответственный за выпуск: Песнякевич Александр Георгиевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Иммунология» разработана в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования первой ступени по специальностям 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)», 1-31 01 02 «Биохимия», 1-31 01 03 «Микробиология». В рамках специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)» учебная дисциплина предназначена для студентов направления специальности 1-31 01 01-03 «Биология (биотехнология).

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов общего представления о естественных факторах защиты организма млекопитающих от возбудителей инфекционных заболеваний и о механизмах, определяющих индивидуальность на клеточном и молекулярном уровнях. Курс также должен послужить основой для осмысленного применения слушателями в своей дальнейшей научной деятельности тех современных методов исследования, которые базируются на применении антител.

Изучение учебной дисциплины «Иммунология» базируется на знаниях, полученных студентами по таким учебным дисциплинам как «Биохимия», «Структурная биохимия», «Метаболическая биохимия», «Цитология и гистология», «Физиология человека и животных». Студенты уже должны иметь представления о химической структуре органических соединений, о клетке, о строении и функционировании тканей и систем органов высших животных и человека. Только в этом случае возможно в пределах отведенного количества часов выполнить основную задачу учебной дисциплины – дать современное представление о значении, роли и функционировании иммунной системы, а также о возможностях современных методов биологических исследований, основанных на применении иммуноглобулинов.

Типовая учебная программа составлена с учетом междисциплинарных связей и типовых учебных программ по смежным учебным дисциплинам «Цитология и гистология», «Физиология человека и животных» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– развитие, строение, функционирование и роль органов (первичных и вторичных), клеток (моноцитов и других макрофагов, нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, Т- и В-лимфоцитов), регуляторных молекул (интерлейкинов, цитокинов, хемокинов) иммунной системы;

– характер взаимодействия клеток и роль белков главного комплекса гистосовместимости в развитии иммунных ответов, механизмы возникновения гиперчувствительности немедленного и замедленного типов;

– механизм возникновения и реализации иммунной памяти как основы активных форм приобретенного иммунитета к инфекционным болезням, функционирование конститутивных защитных факторов как основы врожденного (видового) иммунитета;

–связь аутоиммунитета с патологией, спектр аутоиммунных заболеваний и определяющие их генетические факторы, возможности терапии иммунопатологий;

–общие свойства молекул, обладающих антигенными свойствами, химическую структуру и классификацию иммуноглобулинов, генетические основы формирования их специфичности по отношению к антигенам;

–принципы получения поли- и моноклональных антител и постановки реакций с ними (агглютинации, преципитации, реакций с участием комплемента, иммунофлюоресценции, иммуноферментного и радиоиммунологического анализов);

уметь:

–объяснять роль и значение иммунной системы человека;

–использовать полученные в курсе знания в научно-исследовательской работе;

–осуществлять ориентировочную и развернутые реакции агглютинации и преципитации, определять фагоцитарное число и фагоцитарный индекс;

владеть:

–принятой в иммунологии терминологией.

Изучение учебной дисциплины «Иммунология» должно обеспечить формирование у специалиста следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области биохимии и молекулярной биологии, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-8. Организовывать работу по подготовке научных статей и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-9. Организовывать работу по обоснованию целесообразности научных проектов и исследований.

ПК-10. Составлять и вести документацию по научно-производственной деятельности.

ПК-11. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию.

ПК-12. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности.

ПК-13. Учитывать основные принципы организации производств при выполнении профессиональной деятельности и обоснованно формулировать рекомендации по совершенствованию технологического процесса.

ПК-17. Владеть информацией о производствах, основанных на использовании биологических объектов в Республике Беларусь, странах ближнего и дальнего зарубежья, и использовать ее в производственной деятельности.

Типовая учебная программа рассчитана на 138 часов, из них аудиторных 62 часа (примерное распределение по видам занятий: лекции – 48 часов, лабораторные занятия – 14 часов). Если в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине предусмотрен экзамен, то на подготовку отводится от 28 до 54 часов на каждый экзамен дополнительно.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5
1	Введение	2	2	-
2	Характеристика иммунной системы млекопитающих	2	2	-
3	Антигены	3	2	1
4	Антитела	6	4	2
5	Факторы защиты организма млекопитающих от чужеродных антигенов	20	14	6
6	Иммунитет к инфекционным заболеваниям и его формы	5	4	1
7	Гиперчувствительность как форма реагирования на антигены	3	2	1
8	Иммунодефициты человека	6	6	
9	Аутоиммунные заболевания человека	4	4	

1	2	3	4	5
10	Взаимодействие антиген-антитело	3	2	1
11	Методы биологических исследований, основанные на использовании антител	8	6	2
		62	48	14

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

История формирования представлений об инфекционных заболеваниях и невосприимчивости к ним. Работы Э. Дженнера по оспопрививанию. Исследования Л.Пастера и Р.Коха как основа для формирования научного представления о характере резистентности млекопитающих к инфекционным болезням. Создание теорий гуморального (П. Эрлих) и клеточного (И.Мечников) иммунитетов. Формирование представлений о характере ответов иммунной системы на антигены различного происхождения.

Развитие иммунологии в 20 веке: открытие групп крови человека (К. Ландштейнер), изучение явления гиперчувствительности (Ш. Рише) и системы комплемента (Ж. Борде); формирование представлений об иммунотолерантности (Ф. Бернет, П. Медавар) и гистосовместимости (Дж. Снелл, Ж. Доссе, Б. Бенацераф); изучение молекулярной структуры иммуноглобулинов (Р. Портер, Дж. Эдельман) и выяснение генетических механизмов формирования их разнообразия (С. Тонегава), определение роли поверхностных молекул лимфоцитов в развитии иммунных ответов (Р. Цинкернагель, П. Догерти).

Предмет и задачи современной иммунологии, ее место в биологии и медицине, значение иммунологических исследований для развития естественных наук.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУННОЙ СИСТЕМЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Общее представление об иммунной системе млекопитающих как совокупности специфических органов, клеток и молекул. Строение и функции красного костного мозга и тимуса как центральных (первичных) органов иммунной системы. Строение и функции периферических (вторичных) органов иммунной системы: селезенки, лимфоузлов, Пейеровых бляшек и лимфоидных скоплений.

Характеристика клеток иммунной системы. Развитие, локализация в организме и роль фагоцитирующих клеток, Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов.

Характеристика интерлейкинов и других цитокинов как регуляторных молекул, определяющих функционирование иммунной системы.

3. АНТИГЕНЫ

Понятие об антигене. Общие свойства антигенов, полные и неполные антигены. Зависимость антигенных свойств от молекулярной структуры.

Понятие об антигенных детерминантах и валентности антигенов. Типы антигенной специфичности.

4. АНТИТЕЛА

Физико-химические свойства и молекулярная структура антител. Антигенные свойства иммуноглобулинов, понятие об аллотипах, идиотипах и изотипах. Разделение иммуноглобулинов млекопитающих на классы, структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов разных классов.

Гены, кодирующие переменные и константные домены цепей иммуноглобулинов. Генетические механизмы формирования классов иммуноглобулинов и разнообразия их антигенсвязывающих участков.

5. ФАКТОРЫ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОТ ЧУЖЕРОДНЫХ АНТИГЕНОВ

Понятие о конститутивных и индуцибельных защитных факторах, их различия и единство. Защитная функция кожи и слизистых оболочек, роль нормальной микрофлоры в защите от инфекции. Воспалительная реакция, характер ее развития и роль в освобождении организма от чужеродных агентов. Фагоцитоз, его этапы и механизмы внутриклеточной инактивации возбудителей инфекционных заболеваний. Система комплемента и пути ее активации. Механизм разрушения чужеродных клеток под действием системы комплемента.

Иммунный ответ как индуцибельный защитный механизм. Характеристика антигенпредставляющих клеток. Процессинг антигена. Взаимодействие антигенпредставляющих клеток и Т-лимфоцитов в ходе развития иммунного ответа. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов при развитии ответа на тимусзависимые антигены. Роль белков главного комплекса гистосовместимости и других поверхностных антигенов в развитии иммунных ответов. Влияние гуморальных факторов на клетки, обеспечивающие иммунный ответ. Формирование клонов плазматических клеток и клеток иммунной памяти. Первичный и вторичный иммунный ответы, их особенности.

Регуляция иммунных ответов. Влияние на процессы регуляции непосредственных участников иммунного ответа: антигенов, антигенпрезентирующих клеток, иммуноглобулинов. Роль нервной и эндокринной систем в развитии иммунных ответов. Зависимость реализации иммунных ответов от генотипа.

6. ИММУНИТЕТ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ И ЕГО ФОРМЫ

Понятие о видовом (врожденном) и индивидуальном (приобретенном) иммунитете и факторы, их определяющие. Естественный иммунитет и его формы. Искусственный иммунитет и его формы. Пути и цели создания искусственного иммунитета. Вакцины и сыворотки, их использование для профилактики и терапии инфекционных болезней.

Особенности иммунитета в зависимости от возбудителя: противовирусный иммунитет, антибактериальный иммунитет, иммунитет к возбудителям микозов, противогельминтный иммунитет.

7. ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КАК ФОРМА РЕАГИРОВАНИЯ НА АНТИГЕНЫ

Анафилаксия и анафилактический шок, сывороточная болезнь. Механизмы формирования гиперчувствительности немедленного типа (типы гиперчувствительности I, II, III). Гиперчувствительность замедленного типа (тип IV) как форма реагирования, несвязанная с продукцией антител, механизм ее развития. Значение гиперчувствительности обоих типов для медицинской практики.

8. ИММУНОДЕФИЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА

Первичные (генетически обусловленные) иммунодефицитные состояния: комбинированные T- и B-клеточные иммунодефициты, преимущественные дефициты антител, иммунодефициты с клиническими синдромами (хронический кожно-слизистый кандидоз, гипер-IgE-синдром, синдром Ди Джорджи, синдром Вискотта-Олдрича, синдром Неймеген, синдром Луи-Бар), нарушения регуляции иммунного ответа (лимфопролиферация, фебрильный воспалительный ответ, аутоиммунные реакции), врожденные дефекты фагоцитов, дефекты рецепторов и сигнальных компонентов, аутовоспалительные нарушения, дефициты комплемента.

Вторичные (приобретенные) иммунодефициты и их формы: индуцированная, спонтанная, приобретенная (ВИЧ-инфекция).

9. АУТОИММУННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Механизмы развития ревматоидного артрита, системной красной волчанки, инсулинзависимого сахарного диабета, рассеянного склероза, миастении гравис.

10. 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.

11. МЕТОДЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОСНОВАННЫЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИТЕЛ

Получение сывороток для иммунологических реакций и методы улучшения их качества. Метод получения гибридом, пригодных для продукции моноклональных антител.

Реакции агглютинации и преципитации, применяемые в биологии и медицине. Гемагглютинация, ее разновидности и аспекты применения.

Реакции с участием комплемента: реакции связывания комплемента, локального гемолиза, бактериолиза.

Особенности постановки реакций опсонизации и нейтрализации.

Иммуоэлекторофорез, его основные разновидности.

Методы с использованием конъюгированных иммуноглобулинов: иммунофлюоресценция, иммуноферментный и радиоиммунологический анализы, иммуноблотинг.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Ярилин А.А.* Основы иммунологии / А.А. Ярилин. М.: Медицина, 1999
2. *Ярилин А.А.* Иммунология / А.А. Ярилин. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010
3. *Хайтов Р.М.* Иммунология / Р.М. Хайтов, Г.А. Игнатьева, Г.И. Сидорович. Москва, «Медицина», 2000
4. *Ройт А.* Основы иммунологии / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д.Мейл. М.: Мир, 2000.
5. *Ройт А.* Основы иммунологии / А. Ройт. М.: Мир. 1991.
6. *Галактионов В.Г.* Иммунология / В.Г. Галактионов. М.: Академия, 2004.
7. *Ковальчук Л.В.* Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии / Л.В. Ковальчук, Л.В. Ганковская, Р.Я. Мешкова. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2011

Дополнительная

1. Иммунология / под ред. У.Пола . М.: Мир, Т.1-3, 1987.
2. *Галактионов В.Г.* Эволюционная иммунология / В.Г. Галактионов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005.
3. *Медуницин Н.В.* Вакцинология. / Н.В. Медуницин. М.: Триада-Х. 1999.
4. Практикум по иммунологии / под ред. И.А. Кондратьева, А.А. Ярилина М.: Академия, 2004.
5. *Хайтов Р.М.* Иммунология. Атлас. / Р.М.Хайтов, А.А.Ярилин, Б.В. Пинегин М.: ГЕОТАР-Медиа, 2011.
6. *Петров Р.В.* Иммуногены и вакцины нового поколения / Р.В. Петров, Р.М.Хайтов. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2011
7. *Казмирчук В.Е.* Клиническая иммунология и аллергология с возрастными особенностями / В.Е. Казмирчук, Л.В. Ковальчук, Д.В. Мальцев. Киев, ВСИ «Медицина», 2012

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для

теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы для текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по учебной дисциплине. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

В качестве формы текущей аттестации студентов по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.