

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		1стр из 40

ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

Название дисциплины: Микробиология и иммунология

Код дисциплины: MI 2225

Название и шифр ОП: 6B10115 «Медицина ускоренная»

Объем учебных часов/кредитов: 120 часов (4 кредита)

Курс и семестр изучения: 2, III

Объем лекций: 8 часов

Шымкент, 2025

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		2стр из 40

Лекционный комплекс разработан в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «Микробиология и иммунология» и обсужден на заседании кафедры.

Протокол № 11а от « 26 » 06 2025 г.

Зав. кафедрой, д.м.н., профессор Сейтханова Б.Т.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		3стр из 40

Лекция №1

1. Тема: Учение об иммунитете. Основные принципы организации и функционирования иммунной системы.

2. Цель: Дать информацию обучающимся об органах и тканях иммунной системы, иммунокомпетентных клетках и их функциях. Познакомить с иммунитетом, его видами и формами.

3. Тезисы лекции.

Иммунология – наука, изучающая иммунитет и использование иммунологических понятий и методов в других областях науки и практики.

По происхождению иммунология – прикладная медицинская наука. Ее предистория насчитывает более 2 тыс. лет. На протяжении этого времени основным подходом в данной области был эмпирический поиск путей предотвращения инфекционных заболеваний. В основе такого поиска было достоверное наблюдение о том, что люди, перенесшие некоторые «заразные болезни», повторно ими не заболевали. Ярко и очевидно этот факт проявлялся при оспе – именно это заболевание стало «плацдармом» для формирования иммунологии.

Рождение иммунологии как науки связано с именем Л. Пастера. Широко известно, что Л. Пастер создал микробиологию и доказал роль микроорганизмов в развитии и распространении заразных (инфекционных) заболеваний. Л. Пастер ввел термин – иммунитет. Он происходит от латинского *immunitas* – освобождение.

Иммунитет – особое биологическое свойство многоклеточных организмов, направленное на защиту от генетически чужеродных факторов: микроорганизмов (бактерий, вирусов, простейших, грибов), инородных молекул и др. Иммунитет также обеспечивает невосприимчивость организма к инфекции при повторной встрече с патогеном.

Иммунная система представляет собой совокупность лимфоидных органов и скопления лимфоидных клеток. Общая масса лимфоидных органов человека составляет 1,0–2,5 кг. Это самостоятельная система: она генерализована повсему организму, ее клетки через кровоток рециркулируют по всему телу, обладает способностью вырабатывать специфические антитела к антигену.

В настоящее время основными органами иммунной системы являются органы лимфоидной системы. Они делятся на центральные и периферические лимфоидные органы.

К центральным лимфоидным органам относятся только костный мозг и тимус. Они служат основой для основного развития лимфоцитов. Периферические лимфоидные органы включают селезенку, лимфатические узлы, лимфоидную ткань (миндалевидные железы, Пейеровы бляшки и т.д.).

Кроме того, ИС подразделяют на инкапсулированные органы: тимус, селезенка, лимфатические узлы; не инкапсулированную лимфоидную ткань слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, лимфоидную подсистему кожи (лимфоциты кожи, региональные лимфатические узлы и лимфососуды) и другие слизистые.

Органы иммунной системы содержат:

афферентные (приток крови или лимфы),
эфферентные (отток) сосуды;
синусы,
зоны размножения, созревания и дифференцировки клеток.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»	50/11	
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»	4стр из 40	

Теория иммунитета – представляет собой учение, обобщенное экспериментальными исследованиями, в основе которого лежали принципы и механизмы действия иммунной защиты в организме человека.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

1. Тлепов А.А. Микробиология : оку құралы. – Алматы : Эверо, 2011. – 314 б.
2. Алимжанова Ғ.Т. Жеке микробиология. 1 бөлім. – Алматы : Эверо, 2016. – 380 б.
3. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. – Mosby, 2015.

Дополнительная литература:

1. Байдуусенова Ә.Ө. Клиникалық микробиология. – Алматы : ЭСПИ, 2023. – 124 б.
2. Gladwin M.T. Clinical microbiology made ridiculously simple. – 7th ed. – Miami : MedMaster, 2016.

Электронные ресурсы:

1. Изимова Р. Микробиология және вирусология негіздері.
https://mbook.kz/ru/index_brief/434/
2. Электронная библиотека ЮКМА <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
3. Scopus <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение «иммунитет».
2. Перечислите органы центральной иммунной системы.
3. Перечислите органы периферической иммунной системы.
4. Назовите функции костного мозга.
5. Дайте определение понятию «Иммунопрофилактика».
6. Что такое профилактические прививки.

7. Контроль.

1. Задание на дополнение:

Дополните следующие предложения подходящими словами:

- а) Иммунитет — это _____.
- б) Центральные органы иммунной системы — _____.
- в) Основные клетки врожденного иммунитета — _____.
- г) Основные виды приобретенного иммунитета — _____.

2. Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между двумя колонками:

А — Органы иммунной системы	В — Функции
1. Тимус	А. Продукция антител
2. Красный костный мозг	В. Созревание Т-лимфоцитов
3. Лимфатические узлы	С. Гемопоз, образование иммунных клеток
4. Селезёнка	D. Место контакта с антигенами

3. Задание с краткими ответами:

Дайте краткий ответ на следующие вопросы:

- а) Какие существуют виды иммунитета?
- б) Каковы основные функции иммунной системы?
- в) Как реализуется иммунный ответ?
- г) Назовите функции иммунокомпетентных клеток.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		5стр из 40

4. Задание на составление таблицы:

Составьте таблицу, характеризующую виды иммунитета:

Вид иммунитета	Механизм формирования	Пример
Врожденный		
Приобретенный		

Лекция №2

1. Тема: Антигены. Антигенпредставляющие клетки. Антитела. Система клеточного иммунитета.

2. Цель: Дать информацию обучающимся об антигенах, видах и их особенностях. Ознакомить с ролью в индукции и регуляции иммунного ответа. Определение основных функций Т-системы.

3. Тезисы лекции.

Онтогенез каждого макроорганизма проходит в непосредственном контакте с чужеродными для него клетками, доклеточными формами жизни, а также отдельными молекулами биологического происхождения. Все эти объекты, будучи чужеродными, таят в себе огромную опасность: контакт с ними может нарушить гомеостаз, повлиять на течение биологических процессов и даже повлечь гибель макроорганизма. Поэтому чужеродные биологические объекты представляют собой эволюционно сформировавшийся ранний сигнал опасности для иммунной системы: они являются основным раздражителем и конечной точкой приложения системы приобретенного иммунитета. Совокупность таких объектов, как явления биологического мира, получила название антиген(от греч. anti– против и genos – создавать).

Современное определение термина «антиген» – это генетически чужеродный от природы органический биополимер для макроорганизмов, когда попадает в организм, иммунная система распознает его и вызывает иммунные реакции, разрушающие его. Концепция антигенов является решающим фактором для понимания основ молекулярно-генетических механизмов иммунной защиты макроорганизмов (так как антиген является иммуно-чувствительной движущей силой) и основой принципов лечения при помощи иммунных средств и профилактики.

Теоретически антигеном может быть молекула любого органического вещества, как вредного для макроорганизма, так и безвредного. В частности, антигенами являются компоненты и продукты жизнедеятельности бактерий, грибов, простейших, вирусных частиц, организмов животных и растений. Антигены имеют самое разнообразное происхождение. В сущности, они являются продуктом природного биологического синтеза любого чужеродного организма. В ряде случаев антигены могут образовываться в собственном организме при структурных изменениях уже синтезированных молекул при биодеградации, нарушении их нормального биосинтеза (эпигенетическая мутация) или генетической мутации клеток. Кроме того, антигены могут быть получены искусственно в результате научной или производственной деятельности человека, в том числе путем направленного химического синтеза. Однако в любом случае молекулу антигена будет отличать генетическая чужеродность по отношению к макроорганизму, в который она попала.

Антигены могут проникать в макроорганизм самыми различными путями: через кожные покровы или слизистые, непосредственно во внутреннюю среду организма, минуя

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		бстр из 40

покрыты, – или образовываясь внутри него. Антигены распознаются иммунокомпетентными клетками и вызывают каскад разнообразных иммунных реакций, направленных на их инактивацию, разрушение и удаление. По современным представлениям, учение об антигенах является ключевым для понимания основ молекулярно-генетических механизмов иммунной защиты макроорганизма, а также принципов иммунотерапии и иммунопрофилактики.

Антигены характеризуются иммуногенностью, антигенными и специфическими свойствами.

Под антигенностью понимают потенциальную способность молекулы антигена активировать компоненты иммунной системы и специфически взаимодействовать с факторами иммунитета. Антиген должен выступать специфическим раздражителем по отношению к иммунокомпетентным клеткам. При этом взаимодействие с компонентами иммунной системы происходит не со всей молекулой одновременно, а только с ее небольшим участком, который получил название «антигенная детерминанта», или «эпитоп».

Иммуногенность – потенциальная способность антигена вызывать по отношению к себе в макроорганизме специфическую защитную реакцию.

Степень иммуногенности зависит от ряда факторов, которые можно объединить в три группы:

1. Молекулярные особенности антигена.
2. Клиренс антигена в организме.
3. Реактивность макроорганизма.

Специфичностью называют способность антигена индуцировать иммунный ответ к строго определенному эпитопу.

Основываясь на отдельных характерных свойствах, все многообразие антигенов может быть подразделено на несколько классификационных групп:

- по происхождению;
- по природе;
- по молекулярной структуре;
- по степени иммуногенности;
- по степени чужеродности;
- по направленности активации и обеспеченности иммунного реагирования.

По происхождению различают экзогенные (возникшие вне организма) и эндогенные (возникшие внутри организма) антигены. Среди эндогенных особого внимания заслуживают ауто- и неоантигены.

Аутогенные антигены (аутоантигены), или антигены собственного организма, – это структурно неизменные молекулы, синтезируемые в организме в физиологических условиях. В норме аутоантигены не вызывают реакцию иммунной системы вследствие сформировавшейся иммунологической толерантности (невосприимчивости) либо их недоступности для контакта с факторами иммунитета — это так называемые забарьерные антигены.

От аутоантигенов следует отличать неоантигены, которые возникают в организме в результате мутаций. После модификации молекулы приобретают черты чужеродности.

По природе: биополимеры белковой (протеиды) и небелковой природы (полисахариды, липиды, липополисахариды, нуклеиновые кислоты и пр.). По молекулярной структуре: глобулярные (молекула имеет шаровидную форму) и

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»	50/11	
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»	7стр из 40	

фибрилярные (форма нити). По степени иммуногенности: полноценные и неполноценные. Полноценные антигены обладают выраженной антигенностью и иммуногенностью – иммунная система чувствительного организма реагирует на их введение выработкой факторов иммунитета.

Неполноценные антигены, или гаптены (термин предложен К. Ландштейнером), напротив, не способны при введении в нормальных условиях индуцировать в организме иммунный ответ, так как обладают крайне низкой иммуногенностью. Однако свойство антигенности они не утратили, что позволяет им специфически взаимодействовать с уже готовыми факторами иммунитета (антителами, лимфоцитами).

По степени чужеродности: ксено-, алло- и изоантигены. Ксеногенные (гетерологичные) – общие для организмов, стоящих на разных ступенях эволюционного развития, например, относящиеся к разным родам и видам.

Изогенные антигены (или индивидуальные) – общие только для генетически идентичных организмов, например для однояйцовых близнецов.

Отдельным критерием классификации является направленность активации и обеспеченность иммунного реагирования в ответ на внедрение антигена. В зависимости от физико-химических свойств вещества, условий его внедрения, характера реакции и реактивности макроорганизма различают иммуногены, толерогены и аллергены.

Иммуногены при попадании в организм способны индуцировать продуктивную реакцию иммунной системы, которая заканчивается выработкой факторов иммунитета (антитела, антигенореактивные клоны лимфоцитов). В клинической практике иммуногены используют для иммунодиагностики, иммунотерапии и иммунопрофилактики многих патологических состояний.

Толероген является полной противоположностью иммуногену. При взаимодействии с системой приобретенного иммунитета он вызывает включение альтернативных механизмов, приводящих к формированию иммунологической толерантности или неответа на эпитопы данного толерогена. Толерогены используют для профилактики и лечения иммунологических конфликтов и аллергии путем наведения искусственной неответа на отдельные антигены.

Аллерген также воздействует на систему приобретенного иммунитета. Однако, в отличие от иммуногена, производимый им эффект формирует патологическую реакцию организма в виде гиперчувствительности немедленного или замедленного типа. По своим свойствам аллерген не отличается от иммуногена. В клинической практике аллергены применяют для диагностики инфекционных и аллергических заболеваний. Среди иммуногенов выделяют две группы антигенов, различающихся по необходимости вовлечения Т-лимфоцитов в индукцию иммунного ответа. Это – Т-зависимые и Т-независимые антигены. Иммунная реакция в ответ на введение Т-зависимого антигена реализуется при обязательном участии Т-лимфоцитов (Т-хелперов). К Т-зависимым относится большая часть известных антигенов. В то же время для развития иммунного ответа на Т-независимые антигены не требуется привлечение Т-хелперов. Эти антигены способны непосредственно стимулировать В-лимфоциты к антителопродукции, дифференцировке и пролиферации, а также вызывать иммунный ответ у бестимусных животных. Т-независимые антигены обладают митогенным действием и способны индуцировать поликлональную реакцию.

От Т-независимых антигенов следует отличать суперантигены. Это условный термин, введенный для обозначения группы веществ, в основном, микробного

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		8стр из 40

происхождения, которые могут неспецифически вызывать поликлональную реакцию. В организме в обход естественного процессинга антигена цельная молекула суперантигена способна вмещиваться в кооперацию антигенпрезентирующей клетки и Т-хелпера и нарушать распознавание «свой-чужой». Установлено, что молекула суперантигена самостоятельно связывается с межклеточным комплексом «антиген гистосовместимости II класса – Т-клеточный рецептор» и формирует ложный сигнал распознавания чужеродной субстанции. В процесс неспецифической активации одновременно вовлекается огромное количество Т-хелперов (до 20 % от общей массы и более), возникает гиперпродукция цитокинов, за которой следует поликлональная активация лимфоцитов, их массовая гибель вследствие апоптоза и развитие вторичного функционального иммунодефицита.

На сегодняшний день свойства суперантигена обнаружены у стафилококкового энтеротоксина, белков вирусов Эпштейна-Барр, бешенства, ВИЧ и некоторых других микробных субстанций.

Антигенпредставляющие клетки или антигенпрезентирующие клетки (АПК, англ. antigen-presenting cell, APC) – клетки, которые экспонируют чужеродный антиген в комплексе с молекулами главного комплекса гистосовместимости (англ. МНС) на своей поверхности. Т-лимфоциты могут распознавать такие комплексы при помощи Т-клеточных рецепторов (англ. TCR). Антигенпредставляющие клетки процессируют антиген и представляют его Т-клеткам.

Выделяют два типа антигенпрезентирующих клеток: «профессиональные» и «непрофессиональные».

Т-клетки не способны распознавать и, соответственно, реагировать на «чистый» антиген. Только антиген, который был предварительно процессирован другими клетками и представлен ими в комплексе с молекулами главного комплекса гистосовместимости, становится «видимым» для Т-клеток.

Профессиональные АПК. Молекулы МНС-II экспрессированы только на определённых клетках, которые называют профессиональными АПК. Таких клеток у человека 3 типа: дендритные клетки костномозгового происхождения (ДК), В-лимфоциты и макрофаги. На их мембранах, помимо молекул МНС-I и МНС-II, присутствуют все корецепторные молекулы, необходимые для презентации антигена Т-клеткам. Они продуцируют цитокины, необходимые для активации Т-лимфоцитов и запуска иммунного ответа.

Эндотелий тоже может выполнять функции АПК. Вероятно, экспрессия комплексов пептид-МНС на клетках эндотелия служит специфическим сигналом, привлекающим эффекторные лимфоциты из циркуляции в очаг поражения, обеспечивая антигенспецифичный хоминг.

Из всех клеток, имеющих определение «дендритные» (что означает «клетки с отростками»), к профессиональным АПК относят только клетки костномозгового происхождения. Такие клетки широко представлены в организме. Их много в покровных тканях (например, клетки Лангерганса в коже), носоглотке, лёгких, кишечнике и желудке, в крови (незрелые формы) и в лимфоидных органах (зрелые, активированные). Если у В-лимфоцитов и макрофагов есть и иные, причём главные для них, функции – продукция иммуноглобулинов у В-лимфоцитов, фагоцитоз и «переваривание» у макрофагов, – то у ДК нет других функций, кроме презентации антигенов и передачи костимулирующих сигналов лимфоцитам.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		9стр из 40

«Непрофессиональные» антигенпредставляющие клетки. «Непрофессиональные» антигенпредставляющие клетки в норме не содержат молекул главного комплекса гистосовместимости II класса, а синтезируют их только в ответ на стимуляцию определёнными цитокинами, например, γ -интерфероном. К «непрофессиональным» антигенпредставляющим клеткам относятся: фибробласты кожи, эпителиальные клетки тимуса, эпителиальные клетки щитовидной железы, клетки глии, β -клетки поджелудочной железы, клетки эндотелия сосудов.

Первыми из антигенраспознающих молекул были открыты антитела, которые к настоящему времени изучены полнее других молекул этой группы. Свойствами антител обладают белковые молекулы, называемые иммуноглобулинами. Таким образом, термин «иммуноглобулин» отражает химическую структуру молекулы без учета ее специфичности к конкретному антигену, а термин «антитело» определяет функциональные свойства молекулы и учитывает специфичность конкретного иммуноглобулина в отношении антигенов.

Антитело – особый растворимый белок с определённой биохимической структурой – иммуноглобулин, который присутствует в сыворотке крови и других биологических жидкостях и предназначен для связывания антигена. В энциклопедическом словаре медицинских терминов указано следующее определение: антитела («анти» + «тела») – глобулины сыворотки крови человека и животных, образующиеся в ответ на попадание в организм различных антигенов (принадлежащих бактериям, вирусам, белковым токсинам и др.) и специфически взаимодействующие с этими антигенами.

Иммуноглобулины/антитела существуют в 2 формах: мембранной (в составе BCR) и растворимой (собственно антитела). Антитела были открыты в 1890 г., когда Э. Беринг (E. Behring) и С. Китасато (C. Kitasato) установили, что сыворотки кроликов, которым вводили дифтерийный токсин, приобретали способность нейтрализовать этот токсин и оказывать лечебное действие при дифтерийной инфекции. Иммуноглобулины как разновидность белков были первоначально выявлены методом электрофореза во фракциях сывороточных γ - и β -глобулинов [А. Тизелиус (A. Tiselius), 1937]. Позже они были очищены методами хроматографии и подвергнуты структурному изучению с помощью ограниченного протеолиза [Р. Поттер (R. Potter)] и восстановления дисульфидных связей [Дж. Эдельман (G. Edelman)]. Большой вклад в изучение антител внесли исследования гомогенных опухолевых (миеломных) иммуноглобулинов [С. Мильштейн (C. Milstein)], которые в конечном счете привели к созданию гибридомной технологии [Г. Кехлер (G. Kohler), С. Мильштейн, 1975], позволившей получать моноклональные антитела заданной специфичности. При помощи гибридом можно получать моноклональные антитела необходимой специфичности. Наконец, в конце 1970-х годов С. Тонегавы (S. Tonegawa) открыл молекулярные основы формирования разнообразия антигенраспознающей способности антител и описал явление соматической перестройки иммуноглобулиновых генов.

Способность вырабатывать антитела возникает у эмбрионов на 20-й неделе беременности, после рождения начинается выработка иммуноглобулинов, которая растет в зрелом возрасте и уменьшается при старении.

Динамика образования антител варьируется в зависимости от действия антигена (размера антигена), частоты действия антигена, состояния организма и его иммунной системы. Динамика образования антител варьируется от первой и второй ступеней антигена и состоит из нескольких стадий. Он делится на латентную, логарифмическую,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		10стр из 40

стационарную и убывающую стадии. В течение латентного периода начинается лечение антигеном и введение в иммуно-вычисленные клетки, образование антител-специфических клеток, образование антител. На этой стадии антитело не обнаруживается в крови. Во время логарифмической фазы антитела отделяются от плазмы и проникают в лимфу и кровь. В стационарном периоде количество антител достигает максимума и стабилизируется, а затем начинает снижаться уровень антител. Первый раз антиген поступает в латентный период - 3-5 дней, логарифмический - 7-15 дней, стационарный - 15-30 дней, период спада - 1-6 месяцев и более. Основным признаком *первичного иммунного ответа* является образование IgM, затем IgG.

Второе проникновение антигена (*вторичный иммунный ответ*) отличается от иммунного ответа: латентная фаза сокращается до нескольких часов или 1-2 дней, характеризующихся значительно более высоким уровнем антител в течение логарифмического периода, который является длительным в последующие периоды и медленно снижается в течение нескольких лет. Вторичный иммунный ответ отличается от первого, наиболее важно образование IgG.

Разница между первичным и вторичным иммунными ответами на образование антител объясняется тем фактом, что при первом введении антигена иммунная система продуцирует клоны лимфоцитов, которые несут иммунную сенсорную информацию об этом антигене. Еще раз столкнувшись с этим антигеном, иммунологические клоны лимфоцитов быстро увеличиваются и усиливаются в процессе антибактериального процесса.

Во время повторного введения антигена быстрое и интенсивное развитие антитела является экспериментальным: его используют для получения иммунизированных животных в диагностических и терапевтических сыворотках, а также для быстрого развития иммунитета во время вакцинации.

Иммунологическая память представляет собой способность иммунитета человека эффективно и быстро отвечать на патоген(антиген), с которым был предварительный контакт у организма.

Данная память осуществляется специфическими клонами Т-клеток и В-клеток, которые из-за первичной адаптации к антигену являются более активными.

Быстрота и эффективность вторичного ответа связаны как с активностью Т-клеток, так и В-клеток. Т-клетки иммунологической памяти следует отличать от Т-клеток организма из-за разницы в рецепторах на поверхности клетки. Иммунологическая память, осуществляемая В-клетками, память включает в себя следующие показатели:

- Латентный период болезней сокращается, а максимум концентрации антител достигается довольно быстро. Данные показатели различных для разных антигенов, но в среднем, скрытый период при вторичном ответе В-клеток уменьшается на несколько дней.

- Количество В-клеток, которые вступают во вторичный ответ, увеличивается по сравнению с первичным ответом в десятки раз, к примеру, содержание таких клеток в селезенке при ответе иммунитета на антиген составляет одна В-клетка на 10 000 клеток патогенов, в то время как при вторичном ответе данное соотношение составляет уже 1:100 000.

Данные свойства вторичного иммунного ответа закладываются еще при развитии первичного. В это время накапливаются клоны В-клеток, происходит процесс их дифференцировки. При вторичном ответе В-клеток в реакцию вступают уже

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		11стр из 40

подготовленные клетки. Кроме того, вторичный ответ приводит к повышению чувствительности рецепторов, что создает большее средство антигена и антитела.

Развитие успешного специфического иммунитета является заключительным этапом защиты организма от инфекции, он позволяет иммунитету справиться с патогеном. После выздоровления для организма свойственно наличие клеток памяти и отсутствие специфических клеток и антител. Однако данные признаки еще не свидетельствуют о том, что организм полностью поборол антигены возбудителя. Не исключено длительное нахождение остатков остаточного количества бактериальных клеток или вирусов, которые смогли «скрыться» от иммунной системы.

Иммунологическая специфичность рецепторов антигенного распознавания Т- и В-лимфоцитов – результат случайных комбинаций многих генов, кодирующих структуру антигенсвязывающих участков. Теоретически возможно образование около миллиарда разнообразных рецепторов, включая и те, которые способны распознавать собственные антигены. Иммунные клетки с рецепторами, распознающими собственные антигены, называют аутореактивными. Совершенно ясно, что активация аутореактивных клеток, а, значит, повреждение собственных тканей, является недопустимым. Для предупреждения иммунно-опосредованного самоповреждения реализуются механизмы поддержания иммунной толерантности. Под иммунной толерантностью поймают фундаментальное свойство иммунной системы распознавать собственные антигены без развития эффекторных реакций против них вследствие уничтожения или инактивации соответствующих аутореактивных лимфоцитов. Различают механизмы центральной толерантности, которые разворачиваются в центральных иммунных органах, и механизмы периферической толерантности, реализуемые, соответственно, в периферических лимфоидных органах. В зависимости от типа иммунных клеток выделяют В-клеточную и Т-клеточную толерантность.

Специфическую функцию иммунной защиты непосредственно осуществляет многочисленный пул клеток миелоидного и лимфоидного ростков крови: лимфоциты, фагоциты и дендритные клетки. Это основные клетки иммунной системы. Кроме них в иммунный ответ может вовлекаться множество др клеточных популяций (эпителий, эндотелий, фибробласты и др.).

На поверхности цитоплазматической мембраны клеток иммунной системы существуют особые молекулы которые служат их маркерами. С помощью специфических антител против этих молекул удалось разделить клетки на отдельные субпопуляции.

По функциональной активности клетки-участники иммунного ответа подразделяют на регуляторные, эффекторные и АПК. Регуляторные клетки управляют функционированием компонентов иммунной системы путем выработки медиаторов-иммуоцитоклинов и лигандов. Эти клетки определяют направление развития иммунного реагирования, его интенсивность и продолжительность. Эффекторы являются непосредственными исполнителями иммунной защиты. Они воздействуют на объект либо непосредственно либо путем биосинтеза БВВ со специфическим эффектом (антитела, медиаторы и пр.)

АПК выполняют несложную, но очень ответственную задачу. Они захватывают, процессируют (перерабатывают путем ограниченного протеолиза) и представляют антиген иммунокомпетентным клеткам (Т-хелперам) в составе комплекса с МНС 2 класса. АПК лишены специфичности в отношении самого антигена. МНС 2 класса может включать в себя как свои собственные так и чужеродные олигопептиды.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		12стр из 40

Наличие на мембране МНС 2 класса является обязательным, но не единственным признаком АПК. Для осуществления профессиональной деятельности необходима экспрессия ко-стимулирующих факторов (CD40,80,86) а также множества молекул адгезии. МНС2 обеспечивают тесный контакт АПК с Т-хелперами.

Наиболее типичными АПК относящимися к разряду «профессиональных» являются (по активности) дендритные клетки костномозгового происхождения, В-лимфоциты и макрофаги. Дендритные клетки почти в 100 раз эффективнее макрофагов. Функцию непрофессиональных АПК могут также выполнять некоторые другие клетки в состоянии активации – это эпителиальные и эндотелиоциты.

Осуществление целенаправленной функции по иммунной защите макроорганизма возможна благодаря наличию на клетках иммунной системы специфических антигенных рецепторов (иммунорецепторов). По механизму рецепции они подразделяются на прямые и непрямые. Прямые непосредственно связываются с молекулой антигена. Так функционируют рецепторы большинства субпопуляций лимфоцитов. Непрямые взаимодействуют с молекулой антигена опосредованно – через Fc-фрагмент молекулы иммуноглобулина. Это так называемый Fc-рецептор (FcR).

Существуют особенности в зависимости от аффинности FcR. Высокоаффинный рецептор может связываться с интактными молекулами IgE и IgG4 и образовывать рецепторный комплекс, в котором антигенспецифическую ко-рецепторную функцию выполняет молекула иммуноглобулина. Это у базофилов и тучных клеток. Низкоаффинный распознает молекулы иммуноглобулина уже образовавшие иммунные комплексы. Это самый распространенный тип. Это у макрофагов естественных киллеров эпителиальных дендритных клеток и т.д..

Иммунное реагирование основано на тесном взаимодействии различных клеточных популяций. Это достигается при помощи биосинтеза клетками иммунной системы широкого спектра иммуннотоксинов. Клеточно-элементный состав иммунной системы постоянно возобновляется. [6]

Т-система иммунитета уничтожает антигены, представленные на клетках, через прямое взаимодействие цитотоксических Т-клеток (CD8 Т-клеток, Т-киллеров) с измененными собственными или чужеродными клетками.

Вторая отличительная черта Т-клеток связана с особенностями распознавания антигена: Т-клетки распознают не собственно антигенный пептид (эпитоп), а его комплекс с молекулами I или II классов МНС.

В тех случаях, когда антиген образует комплекс, включающий молекулы МНС класса I, распознавание и уничтожение осуществляется, как только что упоминалось выше, цитотоксическими CD8 Т-клетками.

В тех же случаях, когда антиген образует комплекс с молекулами МНС класса II, в процесс взаимодействия с таким комплексом вступают либо CD4 Т-клетки воспаления (TH1), либо хелперные CD4 Т-клетки (TH2). (Прежнее название клеток субпопуляции TH1 - Т-индукторы).

По определению, Т-система иммунитета включает:

- тимус - место дифференцировки костномозговых предшественников Т-клеток (пре-Т-клеток) до потенциально зрелых форм;
- различные субпопуляции собственно Т-клеток и
- группу цитокинов, продуцируемых этими клетками.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		13стр из 40

Основные функции системы связаны с обеспечением клеточной формы иммунного реагирования:

- во-первых, цитотоксическим (киллерным) разрушением генетически отличающихся клеток и тканей (чужеродных трансплантатов, раковых и вирус-трансформированных клеток) и

- во-вторых, участием в регуляции как клеточного иммунного ответа, так и гуморального ответа посредством включения в иммунный процесс Т-хелперов, Т-супрессоров и Т-клеточных цитокинов.

Т-клетки характеризуют следующие особенности:

1. Клональная организация Т-клеточного пула – способность потомков одной клетки (клона) реагировать только на один из множества антигенных пептидов (данное свойство Т-клеток является общим с В-клетками).

2. Характер распознавания чужеродного антигена: в отличие от поверхностных иммуноглобулинов В-клеток, которые распознают собственно антигенный эпитоп, антигенраспознающий рецептор Т-клеток (ТКР) взаимодействует с комплексом: антигенный эпитоп-молекулы МНС.

3. Деление Т-клеток на субпопуляции: Т-киллеры / Т-супрессоры и Т-хелперы / Т-клетки воспаления.

Т-лимфоциты образуют три основные субпопуляции:

- 1) Т-киллеры осуществляют иммунологический генетический надзор, разрушая мутированные клетки собственного организма, в том числе и опухолевые, и генетически чужеродные клетки трансплантатов. Т-киллеры составляют до 10 % Т-лимфоцитов периферической крови. Именно Т-киллеры своим воздействием вызывают отторжение пересаженных тканей, но это и первая линия защиты организма от опухолевых клеток;

- 2) Т-хелперы организуют иммунный ответ, воздействуя на В-лимфоциты и давая сигнал для синтеза антител против появившегося в организме антигена. Т-хелперы секретируют интерлейкин-2, воздействующий на В-лимфоциты, и г-интерферон. Их в периферической крови до 60–70 % общего числа Т-лимфоцитов;

- 3) Т-супрессоры ограничивают силу иммунного ответа, контролируют активность Т-киллеров, блокируют деятельность Т-хелперов и В-лимфоцитов, подавляя избыточный синтез антител, которые могут вызывать аутоиммунную реакцию, т. е. обратиться против собственных клеток организма.

В процессе дифференцировки Т-лимфоцитов выделяют два основных этапа:

1. Антигеннезависимая дифференцировка – происходит постоянно в тимусе.
2. Антигензависимая дифференцировка – происходит в периферических органах иммунной системы только при контакте Т-лимфоцита с антигеном.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

1. Алимжанова Ф.Т. Жеке микробиология. 1 бөлім. Медициналық бактериология. – Алматы: Эверо, 2016. – 380 б.
2. Арықпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.1. – Қарағанды: Ақнұр, 2019. – 376 б.
3. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. – Mosby, 2015.
4. Levinson W. Review of Medical Microbiology and Immunology. – McGraw-Hill, 2014.

Дополнительная литература:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		14стр из 40

1. Байдуусенова Ә.Ә. Клиникалық микробиология. – Алматы: ЭСПИ, 2023. – 124 б.
2. Сейтханова Б.Т., Абдраманова А.Н., Төлеген Б.Т. Microbiology and immunology lecture complex. – Almaty: ЭСПИ, 2024. – 288 p.
3. Hentges D.J. Microbiology & Immunology: An Illustrated Review. – Boston: Little, Brown and Co., 1995. – 288 p.

Электронные ресурсы:

1. Рахимжанова Б.К., Қайраханова Ы.О. Жалпы микробиология: оқу-әдістемелік құрал. – Алматы: Эверо, 2020. – 76 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/3140/
2. Рамазанова Б.А. және т.б. Микроорганизмдер морфологиясы. – Алматы: Эверо, 2020. – 128 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/898/
3. Электронная библиотека ЮКМА – <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
4. Scopus – <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

1. Виды иммунитета.
2. Что такое антитела.
3. Чем осуществляется реакция гуморального типа.
4. Чем осуществляется реакция клеточного типа.
5. Функции антител.
6. Перечислите классы антител.
7. Что такое авидность.
8. Что такое антигены.
9. Что такое гаптены.
10. Назовите антигены не микробного происхождения.
11. Дайте определение «антигенпредставляющие клетки».
12. Расшифруйте понятие «профессиональные» антигенпредставляющие клетки.
13. Расшифруйте понятие «непрофессиональные» антигенпредставляющие клетки.

7. Контроль.

1. Задание на дополнение

Заполните следующие предложения подходящими словами:

- а) Антиген — это _____.
- б) К основным антиген-презентирующим клеткам относятся _____.
- в) Клетки, вырабатывающие антитела — _____.
- г) Основные эффекторные клетки клеточного иммунитета — _____.

2. Задание на установление соответствия

Установите соответствие между двумя колонками:

А – Термины	В – Описание
1. Макрофаг	А. Клетка, вырабатывающая иммуноглобулин
2. Т-хелпер (Th)	В. Распознаёт антиген и активирует Т-клетки
3. В-лимфоцит	С. Осуществляет фагоцитоз и презентует антиген
4. Цитотоксическая Т-клетка	Д. Уничтожает инфицированные клетки

3. Задание с короткими ответами

Дайте краткие ответы на следующие вопросы:

- а) Какими свойствами должен обладать антиген?
- б) Какова роль антиген-презентирующих клеток?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		15стр из 40

в) Назовите основные функции антител.

г) В чём разница между клеточным и гуморальным иммунитетом?

4. Задание на составление таблицы

Составьте таблицу, характеризующую основные классы антител:

Класс антител	Функция	Распространение / Локализация
IgG		
IgA		
IgM		
IgE		
IgD		

Лекция №3

1. Тема: Иммунологические основы аллергических реакций. Серологические реакции.

2. Цель: Разъяснить обучающимся виды аллергических реакций, механизмы их развития, а также теоретические основы серологических реакций. Обучить анализу патогенеза аллергии, иммунных реакций организма и диагностической значимости серологических методов.

3. Тезисы лекции.

Аллергические реакции — это патологические состояния, развивающиеся в организме в результате аномального или чрезмерного ответа иммунной системы. Эти реакции возникают в ответ на специфические антигены (аллергены).

Аллергия подразделяется на четыре основных типа (по классификации Джелла и Кумбса):

- Тип I – Анафилактический** (опосредован IgE, например: бронхиальная астма, крапивница);
- Тип II – Цитотоксический** (с участием IgG и IgM, повреждение тканей, например: гемолитическая анемия);
- Тип III – Иммунокомплексный** (образование комплекса антиген–антитело, например: системная красная волчанка);
- Тип IV – Реакция замедленного типа** (опосредована Т-лимфоцитами, например: туберкулиновая реакция).

Стадии развития аллергических реакций:

- Иммунологическая стадия** – при первом контакте с аллергеном происходит выработка специфических IgE.
- Патохимическая стадия** – из тучных клеток высвобождаются гистамин, серотонин и другие медиаторы.
- Патофизиологическая стадия** – развиваются симптомы воспаления, отёк, бронхоспазм, зуд и др.

Реакции антигенов с антителами называются серологическими или гуморальными, потому что участвующие в них специфические антитела всегда находятся в сыворотке крови. Реакции между антителами и антигенами, которые происходят в живом организме, могут быть воспроизведены в лабораторных условиях с диагностической целью. Серологические реакции иммунитета вошли в практику диагностики инфекционных болезней в конце XIX – начале XX века. Использование реакций иммунитета с диагностической целью основано на специфичности взаимодействия антигена с антителом.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		16стр из 40

Определение антигенной структуры микробов и их токсинов позволило разработать не только диагностикумы и лечебные сыворотки, но и сыворотки диагностические. Иммунные диагностические сыворотки получают путем иммунизации животных (например, кроликов). Эти сыворотки используют для идентификации микробов или экзотоксинов по антигенной структуре при помощи постановки серологических реакций (агглютинации, преципитации, связывания комплемента, пассивной гемагглютинации и др.). Иммунные диагностические сыворотки, обработанные флюорохромом, используются для экспресс – диагностики инфекционных заболеваний методом иммунной флюоресценции.

Иммунопрофилактика и иммунотерапия являются разделами иммунологии, которые изучают и разрабатывают способы и методы специфической профилактики, лечения и диагностики инфекционных и неинфекционных болезней с помощью иммунобиологических препаратов, оказывающих влияние на функцию иммунной системы, или действие которых основано на иммунологических принципах.

Иммунопрофилактика направлена на создание активного или пассивного иммунитета к возбудителю инфекционной болезни, или его антигену, а также патогену с целью предупреждения возможного заболевания путем формирования невосприимчивости к ним организма. Иммунотерапия направлена на лечение уже развившейся болезни, в основе которой лежит нарушение функции иммунной системы, или же иммунной системе принадлежит ведущая роль в восстановлении гомеостаза, т. е. восстановлении здоровья. Иммунопрофилактика и иммунотерапия применяются в случаях, когда необходимо: а) сформировать, создать специфический иммунитет или активизировать деятельность иммунной системы; б) подавить активность отдельных звеньев иммунной системы; в) нормализовать работу иммунной системы, если имеются отклонения ее функции в ту или иную сторону. Иммунопрофилактика и иммунотерапия находят широкое применение в различных областях медицины, в первую очередь в профилактике и лечении инфекционных болезней, аллергий, иммунопатологических состояний, в онкологии, трансплантологии, при первичных и вторичных иммунодефицитах и других болезнях.

При этом иммунопрофилактика, а иногда и иммунотерапия являются единственными или же ведущими способами среди других медицинских воздействий для предупреждения или лечения болезней. Например, профилактику полиомиелита, кори и других массовых инфекционных болезней невозможно себе представить без вакцинации. Только благодаря вакцинации, на земном шаре ликвидирована натуральная оспа, планируется к 2005 г. ликвидировать полиомиелит, нет всеохватывающих эпидемий детских, особо опасных и других инфекционных болезней. В лечении таких токсинемических инфекций, как ботулизм, столбняк, ведущее значение имеет серотерапия, т. е. применение антитоксических сывороток, и иммуноглобулинов. В терапии онкологических болезней все более широкое применение находят иммуно- цитокины. Диагностические иммунопрепараты стали неотъемлемой частью врачебного арсенала в клиниках инфекционных и неинфекционных болезней. Как было сказано, принцип иммунопрофилактики и иммунотерапии сводится к тому или иному воздействию на иммунную систему, т. е. к активации, супрессии или нормализации ее работы. Это воздействие может быть активным или пассивным, специфическим или неспецифическим. Для такого дифференцированного действия на иммунную систему, которое оно пользуется в иммунопрофилактике и иммунотерапии, разработано множество препаратов, объединенных в группу под названием иммунобиологические препараты (ИБП).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»	50/11	
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»	17стр из 40	

Инфекционные агенты как иммуногены. Запуск противoinфекционного иммунитета Основы фундаментальной иммунологии создавались на базе экспериментальных исследований с использованием модельных систем, которые не всегда можно отождествить с естественными процессами, происходящими при инфицировании организмов. Поэтому имеет смысл соотнести все общие закономерности иммунитета с их конкретными проявлениями при инфекционных заболеваниях. Начать следует с событий, связанных с запуском реакций иммунитета при инфекционных процессах. Пути проникновения инфекционных агентов определяют не только локализацию патологического процесса, но и особенности иммунной защиты. В подавляющем большинстве случаев инфекционные агенты попадают в организм через слизистые оболочки в трех основных трактах — дыхательном, пищеварительном и урогенитальном. В связи с этим наиболее ранние иммунологические события при инфекционных процессах связаны с иммунной системой слизистых оболочек. На ранних этапах инфекции реакцию слизистых оболочек опосредует вовлечение клеток и гуморальных факторов врожденного иммунитета. Дальнейшие процессы могут ограничиться органами, в которые проник инфекционный агент, особенно когда последний обладает тропностью к клеткам определенных типов, что особенно характерно для внутриклеточных патогенов. Однако чаще инфекционный фактор имеет склонность к распространению лимфогенным или гематогенным путями. Лимфогенным путем он попадает в региональные лимфатические узлы, которые становятся очередной (после места проникновения) площадкой для реализации иммунной защиты. В лимфатических узлах к факторам врожденного иммунитета подключаются клетки и гуморальные факторы адаптивного иммунитета, инициируемого на этом этапе процесса. Преодоление данного барьера приводит к генерализации инфекционного заболевания, а вслед за этим — к распространению иммунных процессов на системный уровень, что не всегда приводит к адекватному результату и граничит с состоянием патологии, обусловленной повреждающим действием не только инфекционных агентов, но и самих факторов иммунитета. Значение для иммунных процессов локализации инфекционных агентов вне или внутри клетки Как было показано выше (см. раздел 3.6), в зависимости от локализации патогена адекватными (т.е. эффективными) являются различные механизмы иммунной защиты (табл. 4.1). Внеклеточные патогены могут быть нейтрализованы антителами, с помощью которых к ним могут быть привлечены эффекторные факторы врожденного иммунитета. Патогены, локализующиеся в гранулах, могут быть уничтожены факторами врожденного иммунитета (бактерицидные компоненты фагоцитов), стимулированными Т-лимфоцитами и их цитокинами. Патогены, интегрированные в геном или локализованные в цитозоле, уничтожаются вместе с инфицированной клеткой цитотоксическими лимфоцитами — естественными (NK) или адаптивными (Т). Наконец, особые (пока недостаточно полно охарактеризованные) способы защиты адресованы внеклеточным патогенам, локализующимся на поверхности слизистых оболочек.

Иммунологическая толерантность — явление, противоположное иммунному ответу и иммунологической памяти. Проявляется она отсутствием специфического продуктивного иммунного ответа организма на антиген в связи с неспособностью его распознавания.

В отличие от иммуносупрессии иммунологическая толерантность предполагает изначальную ареактивность иммунокомпетентных клеток к определенному антигену.

При повторной встрече с антигеном организм формирует более активную и быструю иммунную реакцию — вторичный иммунный ответ. Этот феномен получил название иммунологической памяти.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		18стр из 40

Иммунологическая специфичность рецепторов антигенного распознавания Т- и В-лимфоцитов — результат случайных комбинаций многих генов, кодирующих структуру антигенсвязывающих участков. Теоретически возможно образование около миллиарда разнообразных рецепторов, включая и те, которые способны распознавать собственные антигены. Иммунные клетки с рецепторами, распознающими собственные антигены, называют аутореактивными. Совершенно ясно, что активация аутореактивных клеток, а, значит, повреждение собственных тканей, является недопустимым. Для предупреждения иммунно-опосредованного самоповреждения реализуются механизмы поддержания иммунной толерантности. Под иммунной толерантностью поймать фундаментальное свойство иммунной системы распознавать собственные антигены без развития эффекторных реакций против них вследствие уничтожения или инактивации соответствующих аутореактивных лимфоцитов. Различают механизмы центральной толерантности, которые разворачиваются в центральных иммунных органах, и механизмы периферической толерантности, реализуемые, соответственно, в периферических лимфоидных органах. В зависимости от типа иммунных клеток выделяют В-клеточную и Т-клеточную толерантность.

Иммунологическая память имеет высокую специфичность к конкретному антигену, распространяется как на гуморальное, так и клеточное звено иммунитета и обусловлена В- и Т-лимфоцитами. Она образуется практически всегда и сохраняется годами и даже десятилетиями.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

1. Алимжанова Ғ.Т. Жеке микробиология. 1 бөлім. Медициналық бактериология. — Алматы: Эверо, 2016. — 380 б.
2. Арықпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.1. — Қарағанды: Ақнұр, 2019. — 376 б.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология. 1-том / ред. В.В. Зверев. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 416 б.
4. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. — Mosby, 2015.

Дополнительная литература:

1. Бахитова Р.А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. — Алматы: Эверо, 2014.
2. Сейтханова Б.Т. және т.б. Microbiology and immunology lecture complex. — Almaty: ЭСПИ, 2024.
3. Gladwin M.T., Trattler W., Mahan S.C. Clinical microbiology made ridiculously simple. — 7th ed. — Miami: MedMaster, 2016.

Электронные ресурсы:

1. Нарымбетова Ү.М. Микробиология пәні бойынша лабораториялық жұмыстар. — Алматы: Ақнұр, 2016. <https://www.aknurpress.kz/reader/web/1751>
2. Рамазанова Б.А., Катова А.Л., Құдайбергеноұлы Қ.Қ. Микроорганизмдер экологиясы. Дезинфекция. Стерилизация: оқу құралы. — Алматы, 2020. — 96 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/821/
3. Электронная библиотека ЮКМА — <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
4. Scopus — <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		19стр из 40

1. Серологические и иммунологические реакции, их практическое применение в медицине.
2. Группы серологических реакций.
3. Реакция агглютинации.
4. Препараты, применяемые для иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний.
5. Классификация вакцин в зависимости от методов получения.
6. Методы получения иммуноглобулинов

7. Контроль.

1. Задание на заполнение пропусков

Заполните пропуски подходящими словами:

- а) Аллергические реакции — это чрезмерная иммунная реакция организма на _____ антигены.
- ә) Основную роль в аллергической реакции I типа играет иммуноглобулин _____.
- б) Антитела, участвующие в цитотоксической реакции — _____.
- в) Серологические реакции основаны на взаимодействии между антигеном и _____.
- г) Иммуноферментный анализ (ИФА) — это метод, предназначенный для определения _____.

2. Задание на установление соответствия

Установите соответствие между столбцами:

А – Типы аллергических реакций	В – Характеристика
1. Тип I (анафилактический)	А. Через IgG/IgM, вызывает повреждение клеток
2. Тип II (цитотоксический)	В. Через IgE, развивается быстро
3. Тип III (иммунокомплексный)	С. Образование осадка комплекса антиген-антитело
4. Тип IV (замедленного типа)	Д. Через Т-лимфоциты, развивается медленно

3. Краткие вопросы

Дайте краткие ответы на следующие вопросы:

- а) Назовите иммунологические механизмы аллергических реакций.
- ә) Где и какими клетками вырабатываются антитела?
- б) В чём суть метода ИФА?
- в) В каких случаях применяются серологические реакции?

4. Задание на построение таблицы

Заполните таблицу, охарактеризовав типы аллергических реакций:

Тип реакции	Иммунологический механизм	Участвующие компоненты	Пример
Тип I			
Тип II			
Тип III			
Тип IV			

5. Ситуационная задача

Прочитайте кейс и ответьте на вопросы:

Клинический случай:

У пациента в сезон цветения появляются зуд в глазах, водянистые выделения из носа и чихание. Отмечен повышенный уровень IgE и эозинофилия.

Вопросы:

1. О каком типе аллергической реакции может идти речь?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		20стр из 40

2. Какие серологические методы могут быть использованы в этом случае?
3. Какие профилактические или лечебные меры можно предложить?

Лекция №4

1. Тема: Возбудители гнойно – воспалительных и гнойно – септических инфекций.

2. Цель: Обучить студентов биологическим свойствам стафилококков, стрептококков, менингококков и гонококков, а также методам микробиологической диагностики.

3. Тезисы лекции.

Предметом изучения частной медицинской микробиологии являются патогенные микроорганизмы, вызывающие инфекционные заболевания человека. Кокки широко распространены в природе, насчитывают большое количество видов, и только несколько из них вызывают заболевания у людей. В подавляющем большинстве случаев речь идет о гнойно-воспалительных процессах различной локализации

Кокки – это большая группа микробов, обладающих сходной морфологией: клетки кокков имеют шарообразную форму. К коккам относятся: стафилококки, стрептококки, энтерококки, пневмококки, пептококки, пептострептококки, нейссерии, вейлонеллы и др. Среди кокков есть как грамположительные, так и грамотрицательные микробы; по типу дыхания встречаются аэробные, микроаэрофильные, факультативно-анаэробные и облигатно-анаэробные кокки.

Стафилококк был обнаружен в 1878 г. Р. Кохом и 1880 г. Л. Пастером в гнойном материале. Название «стафилококк» дал в 1881 г. А. Огстон (из-за характерного расположения клеток), а подробно описал его свойства Ф. Розенбах. Род стафилококков включает 26 видов.

Стафилококки относятся семейства Micrococcaceae, роды *Staphylococcus*. Из них играет роль патологии человека:

- S. aureus* – стафилококк золотистый
- S. epidermidis* - стафилококк эпидермальный
- S. saprophyticus* - стафилококк сапрофитный.

Морфология. Стафилококки – грамположительные бактерии, шаровидной формы, размером 0,5-1,5 мкм, располагающиеся обычно в виде гроздьев винограда. Не имеют жгутиков, спор не образуют, штаммы *S. aureus* большинство образуют капсулу, факультативные анаэробы. Основными компонентами клеточной стенки, является пептидогликан, рибитейхой и глицеринтейхойевые кислоты.

Культуральные свойства. Основные питательные среда ЖСА. При росте на желточно-солевом агаре образуют мутные круглые ровные колонии кремового, желтого или оранжевого цвета. Цвет колоний обусловлен наличием липохромного пигмента; его образование происходит только в присутствии кислорода и наиболее выражено на средах, содержащих кровь, углеводы или молоко, однако пигментобразование не является видовым признаком. На желточно-солевом агаре образуют колонии, окруженные радужным венчиком за счет образования фермента лецитовителлазы. На кровяном агаре образуют колонии с зоной гемолиза. На жидких средах дают равномерное помутнение, а затем рыхлый осадок, превращающийся в тягучую массу.

По типу пигмент образования

1. *Staphylococcus aureus* – золотистый пигмент

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		21стр из 40

2. *Staphylococcus albus* – белые пигмент

3. *Staphylococcus citreus* – лимонно-желтые пигмент.

Биохимические свойства. Стафилококки обладают каталазной активностью, восстанавливают нитраты в нитриты, гидролизуют белки и жиры. Стафилококки обладают биохимической активностью, ферментируют с выделением кислоты (без газа) глицерин, глюкозу, мальтозу, лактозу, сахарозу, маннит.

Антигенные свойства. Антигенными свойствами обладают пептидогликан и тейхоевые кислоты клеточной стенки, типоспецифические АГ, хлопьеобразующий фактор и капсула. Видоспецифичными АГ являются тейхоевые кислоты: для *S. aureus* рибитейхоевая, а для *S. epidermidis* — глицеринтейхоевая; *S. saprophyticus* выявляют оба типа кислот.

Стафилококки могут вызывать более 120 различных заболеваний, и поражать любую ткань и орган. К факторам патогенности относят:

1. Фактор адгезии.

2. Ферменты:

а) плазмокоагулаза главный фактор патогенности стафилококков – она защищает от фагоцитоза и переводит протромбин в тромбин, который вызывает свертывание фибриногена, в результате чего каждая клетка покрывается белковой пленкой, защищающей от фагоцитов;

б) фибринолизин и гиалуронидаза обуславливают высокую инвазивность стафилококков;

в) лецитиназа, лизоцим, щелочная фосфатаза, ДНК-аза, и др.

3. Комплекс секретируемых токсинов:

а) мембраноповреждающие токсины (гемолизины) – α , β , δ , γ , повреждая мембраны, каждый из этих токсинов разрушает эритроциты, лейкоциты, макрофаги, тромбоциты, мастоциты, клетки культур тканей, протопласты и сферопласты бактерий;

б) эксфолиативные токсины А и В, с этими токсинами связана способность стафилококков вызывать пузырчатку у новорожденных, буллезное импетиго, скарлатиноподобную сыпь;

в) истинный лейкоцидин – токсин, отличающийся от гемолизинов по антигенным свойствам, избирательно действует на лейкоциты, разрушая их;

г) экзотоксин – вызывает токсический шок.

4. Факторы, обладающие аллергическими свойствами.

5. Перекрестно реагирующие антигены.

6. Факторы, угнетающие фагоцитоз – капсула, белок А, пептидогликан, тейхоевые кислоты, токсины.

7. Митогенное действие в отношении лимфоцитов – белок А, энтеротоксины.

8. Энтеротоксины.

Резистентность. Стафилококки обладают наибольшей устойчивостью к внешним факторам, хорошо переносят высыхание, пониженные температуры. При температуре 80 стафилококки погибают через 30 мин. 3% раствор фенола за 20 мин, 1% раствор хлорамина за 2-5 мин.

Стафилококки вызывают следующие инфекции: а) аутоинфекции б) экзогенные инфекции.

Пути передачи. Контактнo-бытовой, воздушно-капельный, алиментарный. Особую роль в передаче инфекции играют бактерионосители в различных ЛПУ.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		22стр из 40

Материал для исследования — гной, кровь, моча, мокрота, мазки со слизистой носа, рвотные массы, испражнения и др.

Лабораторная диагностика включает бактериоскопический, бактериологический и серологический методы.

Исследуемый материал сеют на плотную элективную среду желточно-солевой агар, кровь предварительно засевают в сахарный бульон, а при появлении роста в бульоне делают высеивание на желточно-солевой агар.

Бактериоскопическое исследование. Из исследуемого материала (за исключением крови) готовят мазки для первичной бактериоскопии, окрашивают по методу Грама и микроскопируют.

Бактериологическое исследование. Испытуемый материал засевают петлей на чашки с кровяным и желточно-солевым агаром.

Экспресс-методы диагностики: иммунохимические, биохимические и молекулярно-биологические исследования.

Иммунохимические исследования. Основаны на обнаружении антигенов (токсинов и ферментов) возбудителя в материале от больного с помощью чувствительных серологических реакций.

Биохимические и молекулярно-биологические исследования. Исследуемый материал, полученный из очага инфекции, используют для обнаружения ДНК возбудителя с помощью ПЦР. В случае обнаружения соответствующих молекул можно поставить предварительный диагноз.

Профилактика. Направлена на выявление носителей золотистых стафилококков, главным образом среди персонала и роддомов, с целью их санации.

Лечение. Стафилококковых инфекций проводят антибиотиками и сульфаниламидными препаратами. При септических процессах вводят противостафилококковый иммуноглобулин. Для лечения хронических инфекций применяют стафилококковый анатоксин, антивакцину, которые стимулируют синтез антитоксических и антимикробных антител.

Стрептококки расположенные попарно или цепочками.

Род стрептококков включает несколько десятков видов.

Морфология. Стрептококки — грамположительные бактерии, шаровидной или овоидной формы, диаметром 0,6-1,0 мкм, неподвижны, спор не образуют. Патогенные стрептококки образуют капсулу, являются факультативными анаэробами, но имеются и строгие анаэробы.

Культуральные, биохимические свойства.

Для культивирования используют сахарный бульон и кровяной агар. На плотной среде образуют мелкие колонии трех типов: мукоидные, шероховатые и гладкие. На кровяном агаре *Streptococcus pyogenes* образует мелкие, величиной с булавочную головку, мутноватые круглые колонии. В сахарном бульоне стрептококк в отличие от стафилококка дает придонно-пристеночный рост в виде хлопьев или зерен, оставляя среду прозрачной.

По характеру роста на кровяном агаре различают α -гемолитические, β -гемолитические и негемолитические.

Стрептококки ферментируют глюкозу, мальтозу, сахарозу и др. углеводы с образованием кислоты без газа, молоко не свертывают. Протеолитическими свойствами не обладают (кроме некоторых энтерококков).

Классификация:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»	50/11	
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»	23стр из 40	

Стрептококки могут быть классифицированы по характеру роста на агаре с 5% крови (кровяной агар):

1. α-гемолитические (вызывают неполный гемолиз) – колонии окружены зеленоватой зоной – *Str. viridans* (зеленящий стрептококк);
2. β-гемолитические (вызывают полный гемолиз) – колонии окружены бесцветной прозрачной зоной гемолиза;
3. Гамма-стрептококки (негемолитические) – кровяной агар вокруг колоний не изменен.

Факторы патогенности стрептококков:

1. Белок-М – главный фактор патогенности, определяет адгезивные свойства, угнетает фагоцитоз, определяет антигенную типоспецифичность и обладает свойствами суперантигена.
2. Капсула защищает от фагоцитоза.
3. Эритрогенин – скарлатинозный токсин, вызывает у больных скарлатиной появление ярко-красной сыпи на коже и слизистой оболочке. Обладает пирогенным, аллергическим, иммуносупрессивным и митогенным действием, разрушает тромбоциты.
4. Гемолизин О разрушает эритроциты, обладает цитотоксическим, лейкоцитотоксическим и кардиотоксическим действием.
5. Гемолизин S обладает гемолитическим и цитотоксическим действием.
6. Стрептокиназа активизирует фибринолизин и повышает инвазивные свойства.
7. Аминопептидаза подавляет подвижность нейтрофильных фагоцитов.
8. Гиалурионидаза – фактор инвазии.
9. Фактор помутнения – гидролиз липопротеидов сыворотки крови.
10. Протеазы – разрушение различных белков.
11. ДНК-азы – гидролиз ДНК.
12. Способность взаимодействовать с Fc-фрагментом IgG с помощью рецептора II – угнетение системы комплемента и активности фагоцитов.
13. Выраженные аллергенные свойства.

Резистентность. Стрептококки хорошо переносят низкие температуры, устойчивы к высушиванию. При температуре 56°C погибают через 30 мин, 3-5% раствор карболовой кислоты и лизол убивает их через 15 минут.

Пути передачи. Источником стрептококковой инфекции являются больные люди и бактерионосители. Способ заражения воздушно-капельный, контактно-бытовой, редко алиментарный.

Патогенез и клиника

Типичное патологическое повреждение, вызванное гемолитическим стрептококком – распространенный целлюлит. Экссудат содержит немного клеток и состоит преимущественно из жидкости, содержащей незначительное количество фибрина. Токсические продукты, выделяемые микробами, помогают стрептококкам преодолевать как неповрежденные ткани, так и воспалительные барьеры. При этом проявляется тенденция к инфицированию лимфатических сосудов поражаемой стороны (регионарных). Большинство хорошо известных форм стрептококковой инфекции есть проявление целлюлита. Рожистое воспаление – это целлюлит специфической области (поверхностные слои кожи крыльев носа и носогубной складки, а также других участков кожи), септическая инфекция глотки (ангина) есть целлюлит глотки.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		24стр из 40

Иммунологические реакции организма следуют обычно за стрептококковой инфекцией (чаще, ангиной). Например, острая ревматическая лихорадка – осложнение ангины, вызванной стрептококками группы А; одна из форм заболеваний почек (гломерулонефрит) следует за стрептококковой инфекцией верхнего отдела респираторного тракта или кожи. Возбудителями скарлатины являются В-гемолитические стрептококки группы А, имеющие М-антиген и продуцирующие эритрогенин заражение происходит воздушно-капельным путем, однако входными воротами могут быть и любые раневые поверхности. Иммуитет – основную роль в его формировании играют антитоксины и типоспецифические М-антитела.

Иммуитет прочный, длительный, обусловлен антитоксинами и клетками иммунной памяти. Напряженность антитоксического иммуитета к эритрогенному токсину проверяется в реакции Дика.

Со стрептококковыми инфекциями связано множество различных патологических процессов.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ:

Из патологического материала: кровь, гной, слизь из зева, носа готовят мазки и микроскопируют, остальной материал засевают на кровяной агар, затем выросшие изолированные колонии пересевают в пробирки со скошенным кровяным агаром и сахарным бульоном.

Бактериоскопическое исследование. Мазки для первичной бактериоскопии готовят из патологического материала (за исключением крови), окрашивают по методу Грама и микроскопируют.

Бактериологическое исследование. Исследуемый материал засевают на кровяной агар в чашку Петри. После инкубации при 37С в течение 24 ч отмечают характер колоний и наличие вокруг них зон гемолиза.

Затем проводят идентификацию выделенной культуры по антигенным свойствам, с помощью реакцию преципитации. Серовар определяют в реакции агглютинации. Определяют чувствительность к антибиотикам.

Лечение. Специфическая профилактика стрептококковых инфекций неразработана. Лечение проводится главным образом антибиотиками.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

1. Алимжанова Г.Т. Жеке микробиология. 1 бөлім. Медициналық бактериология. – Алматы: Эверо, 2016. – 380 б.
2. Арыкпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.2. – Қарағанды: Ақнұр, 2019. – 442 б.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология. 2-том / ред. В.В. Зверев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 б.
4. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. – Mosby, 2015.

Дополнительная литература:

1. Бахитова Р.А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. – Алматы: Эверо, 2014.
2. Сейтханова Б.Т., Төлеген Б.Т., Абдраманова А.Н. Lecture complex on microbiology and immunology. – Almaty: ЭСПИ, 2024.
3. Моренко М.А. және т.б. Основы диспансеризации и иммунопрофилактики детей. – Алматы: Newbook, 2022. – 236 б.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		25стр из 40

4. Hentges D.J. Microbiology & Immunology: An Illustrated Review. – Boston: Little, Brown and Co., 1995. – 288 p.

Электронные ресурсы:

1. Рамазанова Б.А., Катова А.Л., Құдайбергелулы Қ.Қ. Микроорганизмдер экологиясы. Дезинфекция. Стерилизация: оқу құралы. – Алматы, 2020. – 96 б.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/821/
2. Дусмагамбетов М.У., Дусмагамбетова А.М. Санитарно-микробиологическая характеристика воды. – Алматы: Эверо, 2020. – 140 с.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/170/
3. Электронная библиотека ЮКМА – <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
4. Scopus – <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

1. Морфология стафилококков.
2. Факторы патогенности стафилококков.
3. Методы диагностики стафилококковой инфекции.
4. Морфология стрептококков.
5. Факторы патогенности стрептококков.
6. Заболевания, вызываемые стрептококками.
7. Морфология пневмококков.

7. Контроль.

1. Задание на заполнение пропусков

Заполните пропуски подходящими словами:

а) Основные возбудители гнойно-воспалительных процессов —

ә) Основные патогенные факторы стафилококков —

б) Гемолитические свойства стрептококков связаны с

в) Сепсис — это

г) Бактериологический метод, часто применяемый при гнойных инфекциях —

2. Задание на установление соответствия

А – Возбудитель	В – Особенности / Вызываемое заболевание
1. <i>Staphylococcus aureus</i>	А. Выделяет токсины, часто вызывает абсцессы
2. <i>Streptococcus pyogenes</i>	В. Поражает кожу лица, горло и вызывает гнойную ангину
3. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	С. Приводит к раневой инфекции и госпитальному сепсису
4. <i>Escherichia coli</i>	Д. Возбудитель урогенитальных гнойных инфекций

3. Краткие вопросы

- а) Назовите основные признаки гнойно-септической инфекции.
- ә) Как проводится бактериологическое исследование при гнойной инфекции?
- б) Какие бактерии обладают устойчивостью к антибиотикам и почему?
- в) Опишите различия между стафилококковыми и стрептококковыми инфекциями.

4. Задание на построение таблицы

Сравните особенности возбудителей гнойных инфекций:

Возбудитель	Морфология	Патогенные факторы	Вызываемые заболевания
<i>Staphylococcus aureus</i>			
<i>Streptococcus pyogenes</i>			

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		26стр из 40

Pseudomonas aeruginosa

5. Клиническая ситуационная задача

Случай: Пациент получил травму 3 дня назад. В настоящее время в области раны наблюдаются отёк, покраснение и гнойные выделения. Температура — 38,5°C. По результатам бактериологического исследования выявлен *Staphylococcus aureus*.

Вопросы:

1. Уточните диагноз.
2. Какие методы микробиологической диагностики были использованы в этом случае?
3. Какую тактику лечения вы бы предложили?

Лекция №5

1. Тема: Патогенные клостридии. Возбудители раневых инфекций.

2. Цель: Рассмотреть микробиологические методы диагностики столбняка, газовой гангрены, ботулизма.

3. Тезисы лекции.

Патогенные анаэробы столь же широко распространены в природе, как и аэробные бактерии. Естественной средой их обитания являются почва, особенно ее глубокие слои, из различных водоемов, сточные воды, кишечный тракт млекопитающих животных, птиц, рыб и человека. Из более чем 120 видов в патологии человека играют роль около 20 видов.

Бактерии рода *Clostridium* образуют овальные или круглые споры, располагаются субтерминально, центрально или терминально. Как правило, споры имеют диаметр больше диаметра вегетативной клетки, поэтому палочка со спорой приобретает вид веретена. Патогенные клостридии вызывают заболевания в тех случаях, когда они проникают в раны, т.е. являются возбудителями раневой инфекции. Попадая с пищей, вызывают пищевые токсикоинфекции.

Столбняк (tetanus) — инфекционная болезнь, характеризующаяся тоническим напряжением скелетной мускулатуры и приступами тетанических судорог, обусловленных поражением центральной нервной системы токсином возбудителя.

Столбняк встречается повсеместно, преимущественно в сельской местности субтропической и тропической климатических зон. В нашей стране регистрируются единичные случаи.

Возбудитель столбняка — *C. tetani* — был открыт в 1883 г. Н.Д. Монастырским и в 1884 г. — А. Николайером. В чистой культуре возбудитель был получен в 1889 г. С. Китазато. *C. tetani* — это прямые палочки длиной 2,4–5,0 мкм, диаметром 0,5–1,1 мкм, иногда образующие тонкие нити, перитрихи, капсулы не образует, грамположительна. Она образует овальную бесцветную спору, расположенную терминально, что придает ей сходство с теннисной ракеткой или барабанной палочкой.

Газовая гангрена — тяжелая раневая инфекция, вызываемая бациллами рода *Clostridium*, которая характеризуется острым тяжелым течением, быстрой нарастающей и распространяющейся некрозом преимущественно скелетных мышц с развитием отеков и газообразованием, тяжелой интоксикацией и отсутствием выраженных воспалительных явлений.

К ее возбудителям относят:

C. perfringens, *C. novyi*, *C. septicum*, *C. histolyticum*, *C. sordelli* и др.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		27стр из 40

Все

клостридии возбудители анаэробной раневой инфекции крупные грамположительные палочки с субтерминально расположенными спорами. *C. perfringens* неподвижная бактерия (остальные возбудители перитрихи), в материале из среды на среде с сывороткой образует капсулы (другие не образуют).

Ботулизм – отравление ботулотоксином, накопившимся в пищевых продуктах; характеризуется поражением нервной системы.

Возбудитель болезни был впервые обнаружен в 1896 г. Э. Ван Эрменгемом в остатках колбасы, а также в селезенке и толстых кишках людей, погибших от ботулизма. Это открытие было подтверждено С.В. Констансовым, который выделил *C. Botulinum* из красной рыбы, послужившей причиной отравления.

Возбудитель ботулизма – *C. botulinum*. Это крупные полиморфные палочки с закругленными концами, длиной 4-9 мкм, диаметром 0,5-1,5 мкм, грамположительны, подвижны (перетрихи), капсулы не образуют, споры овальные, располагаются субтерминально.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

1. Алимжанова Г.Т. Жеке микробиология. 2 бөлім. Медициналық протозоология, микология және вирусология. – Алматы: Эверо, 2016. – 272 б.
2. Арықпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.2. – Қарағанды: Ақнұр, 2019. – 442 б.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология. 2-том / ред. В.В. Зверев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 б.
4. Levinson W. Review of Medical Microbiology and Immunology. – McGraw-Hill, 2014.

Дополнительная литература:

1. Сейтханова Б.Т. және т.б. Microbiology and Immunology lecture complex. – Almaty: ЭСПИ, 2024.
2. Usml Step 1. Immunology and Microbiology. Kaplan Medical, 2019. – 511 p.
3. Gladwin M.T., Trattler W., Mahan S.C. Clinical Microbiology Made Ridiculously Simple. – Miami: MedMaster, 2016. – 413 p.
4. Hentges D.J. Microbiology & Immunology: An Illustrated Review. – Boston: Little, Brown and Co., 1995. – 288 p.

Электронные ресурсы:

1. Seytchanova B.T. Lecture complex on the subject microbiology and immunology. General and private microbiology. Vol.1–2. – Almaty: ЭСПИ, 2024.
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-General-Microbiology-2022.pdf>
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-Private-Microbiology-2022.pdf>
2. Бахитова Р.А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. – Алматы: Эверо, 2020. – 156 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/87/
3. Электронная библиотека ЮКМА – <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
4. Scopus – <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

1. Факторы патогенности клостридий тетани.
2. Экстренная профилактика столбняка.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		28стр из 40

3. Патогенез газовой гангрены.

4. Действие ботулотоксина.

5. Профилактика ботулизма

7. Контроль.

1. Задание на заполнение пропусков

Заполните пропуски соответствующими словами:

- а) Клостридии — это _____.
- ә) Заболевание, вызываемое *Clostridium tetani*, — _____.
- б) Основной возбудитель газовой гангрены — _____.
- в) Клостридии образуют споры для _____.
- г) Вид, продуцирующий самый сильный нейротоксин — _____.

2. Задание на установление соответствия

А — Вид возбудителя	В — Особенность / Заболевание
1. <i>Clostridium tetani</i>	А. Выделяет тетаноспазмин, вызывает столбняк
2. <i>Clostridium perfringens</i>	В. Возбудитель газовой гангрены
3. <i>Clostridium botulinum</i>	С. Продуцирует ботулотоксин
4. <i>Clostridium difficile</i>	Д. Причина диареи, связанной с приёмом антибиотиков

3. Краткие вопросы

- а) Каковы морфологические особенности клостридий?
- ә) Какие клостридиальные инфекции могут развиваться после травмы?
- б) Назовите основные клинические признаки газовой гангрены.
- в) Какой вид специфической профилактики применяется при столбняке?

4. Задание на составление таблицы

Сравнительная характеристика основных представителей клостридий:

Вид возбудителя	Вызываемое заболевание	Основные токсины	Метод диагностики	Профилактика
<i>Clostridium tetani</i>				
<i>Clostridium perfringens</i>				
<i>Clostridium botulinum</i>				

5. Клиническая ситуационная задача

Случай: Пациент получил травму в сельской местности. Через 3 дня появились мышечные спазмы, затруднение жевания и дыхания. Рана не была обработана должным образом.

Клинический диагноз — вероятно столбняк.

Вопросы:

1. Назовите возбудителя и объясните его патогенез.
2. Какие лабораторные методы можно использовать?
3. Какие профилактические и лечебные мероприятия необходимо провести в этом случае?

Лекция №6

1. Тема: Возбудители кишечных инфекций.

2. **Цель:** Рассмотреть микробиологическую диагностику эшерихиозов, дизентерии, сальмонеллезов, брюшного тифа, паратифов, пищевых токсикоинфекций (ПТИ).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		29стр из 40

3. Тезисы лекции.

Острые бактериальные инфекции – диареи относятся к числу наиболее распространенных болезней. Их возбудителями являются многие виды бактерий, но наиболее часто – представители семейства Enterobacteriaceae. Оно объединяет бактерии, которым присущи следующие признаки:

- 1) единство морфологии – короткие, не образующие спор палочки с закругленными концами, подвижные или неподвижные, образующие или не образующие капсулу;
- 2) отрицательная окраска по Граму;
- 3) ферментация глюкозы (и ряда других углеводов) с образованием кислоты и газа или только кислоты;
- 4) отсутствие, как правило, протеолитических свойств;
- 5) факультативные анаэробы или аэробы;
- 6) хорошо растут на обычных питательных средах;
- 7) место обитания – кишечный тракт и дыхательные пути.
- 8) Фекально-оральный (в некоторых случаях – воздушно-капельный) путь заражения.

Семейство насчитывает более 30 родов и более 100 видов.

Основной представитель рода *Escherichia* – *E. coli*. Кишечную палочку впервые выделил из фекалий человека в 1885 г. Т. Эшерих. Род *Escherichia* представлен 7 видами.

E.coli представлены прямыми палочками, размером 0,4-0,6x2,0-6,0 мкм, подвижные за счет перитрихально расположенных жгутиков.

Дизентерия – острое инфекционное заболевание, характеризующееся выраженной интоксикацией организма и преимущественным поражением толстой кишки. Клинически оно проявляется диареей (частым жидким стулом), болями и тенезмами в области живота. Выделения содержат кровь, гной и слизь.

Впервые возбудитель был обнаружен в 1888 г. А. Шантемесом и Ф. Видалем.

Возбудителями дизентерии является большая группа биологически сходных бактерий объединенных в род *Shigella*, и включает более 40 серотипов. Это короткие неподвижные палочки, не образующие спор и капсул.

Сальмонеллы – короткие грамотрицательные палочки с закругленными концами, длиной 1,5-4 мкм. В большинстве случаев подвижные (перитрихи), спор и капсул не имеют. Род сальмонелл включает единственный вид *S. enterica* с семью основными подвидами, которые различаются по ряду биохимических признаков. По серологической классификации Уайта и Кауффмана сальмонеллы имеют О-, Н- и К- антигены. Серовары сальмонелл на основе набора О-антигенов разделены на 67 серогрупп. Число сероваров выделяемых на основе Н-антигена, постоянно увеличивается (около 2500 сероваров). У сальмонелл различают два типа Н- антигенов: I фаза и II фаза.

Брюшной тиф – это тяжелое острое инфекционное заболевание, характеризующееся общей интоксикацией, бактериемией и поражением лимфатического аппарата тонкого кишечника. Возбудитель брюшного тифа был обнаружен в 1880 г. К. Эбертом. Возбудители брюшного тифа – *S. typhi*, *S. paratyphiA*, *S. paratyphiB* грамотрицательные палочки размером 1-3,5 x 0,5-0,8 мкм, перитрихи.

К роду *Campylobacter* относятся аэробные или микроаэрофильные, подвижные вибриоидные грамотрицательные бактерии. Род кампилобактерий включает 13 видов. В 1991 году из него в качестве самостоятельного вычленен род *Helicobacter* (два вида - *H. pylori* и *H. mustelae*). Основные виды: *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. fetus*, *H. pylori*.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		30стр из 40

5. Литература:

Основная литература:

1. Алимжанова Ғ.Т. Жеке микробиология. 2-бөлім. Медициналық протозоология, микология және вирусология. – Алматы: Эверо, 2016. – 272 б.
2. Арыкпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.2. – Қарағанды: Акнұр, 2019. – 442 б.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология. 2-том / ред. В.В. Зверев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 б.
4. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. – Mosby, 2015.

Дополнительная литература:

1. Бахитова Р.А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. – Алматы: Эверо, 2014.
2. Gladwin M.T., Trattler W., Mahan S.C. Clinical Microbiology Made Ridiculously Simple. – Miami: MedMaster, 2016. – 413 p.
3. Usml Step 1. Immunology and Microbiology. Kaplan Medical, 2019. – 511 p.
4. Levinson W. Review of Medical Microbiology and Immunology. – McGraw-Hill, 2014.

Электронные ресурсы:

1. Нарымбетова Ү.М. Микробиология пәні бойынша лабораториялық жұмыстар. – Алматы: Акнұр, 2016. <https://www.aknurpress.kz/reader/web/1751>
2. Seytchanova B.T., Abdramanova A.N., Tolegen B.T. Lecture complex on microbiology and immunology. – Almaty: ЭСПИ, 2024. <http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-General-Microbiology-2022.pdf>
3. Электронная библиотека ЮКМА – <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
4. Scopus – <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

1. Особенности иммунитета при эшерихиозах.
2. Главные факторы патогенности шигелл.
3. Специфическая профилактика брюшного тифа.

7. Контроль.

1. Задание на заполнение пропусков

Заполните пропуски соответствующими словами:

- а) К основным возбудителям кишечных инфекций относятся _____, _____ и _____.
- ә) Основной путь передачи кишечных инфекций — _____.
- б) Заболевание, вызываемое бактериями рода *Salmonella*, — _____.
- в) Возбудитель холеры — _____.
- г) Основной способ профилактики кишечных инфекций — _____.

2. Задание на установление соответствия

А – Возбудитель	В – Особенность / Заболевание
1. <i>Vibrio cholerae</i>	А. Холера с выраженным обезвоживанием
2. <i>Salmonella enteritidis</i>	В. Сальмонеллез, передающийся через куриные продукты
3. <i>Shigella dysenteriae</i>	С. Дизентерия с кровавым поносом
4. <i>Escherichia coli</i> (ЕТЕС)	Д. Диарея, часто встречающаяся у детей

3. Краткие ответные задания

- а) Каким образом распространяются кишечные инфекции?
- ә) В чем основное отличие возбудителей *Shigella* и *Salmonella*?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		31стр из 40

б) Как проводится микробиологическая диагностика кишечных инфекций?

в) В каких случаях применяется специфическая профилактика?

4. Задание на составление таблицы

Сравните возбудителей кишечных инфекций:

Возбудитель	Вид заболевания	Путь передачи	Метод диагностики	Профилактические меры
<i>Vibrio cholerae</i>				
<i>Shigella spp.</i>				
<i>Salmonella spp.</i>				
<i>E. coli</i> (патогенная)				

5. Ситуационная клиническая задача

Случай: У 5-летнего ребёнка в течение двух дней наблюдаются частый жидкий стул, рвота и слабость. По словам родителей, ребёнок пил уличные напитки. Врач направил его в стационар и выписал направление на анализ кала.

Вопросы:

1. Назовите предполагаемого возбудителя.
2. С помощью какого микробиологического метода устанавливается диагноз?
3. Какие лечебные и профилактические меры следует принять в этом случае?

Лекция №7

1. Тема: Возбудители особо опасных инфекций.

2. Цель: Рассмотреть микробиологическую диагностику чумы, туляремии, сибирской язвы и холеры

3. Тезисы лекции.

Особо опасные инфекции (ООИ) — группа острых заразных заболеваний человека, которые способны к внезапному появлению, быстрому распространению и широкому охвату населения. ООИ характеризуются тяжелым течением и высокой летальностью.

Чума — острое инфекционное заболевание, протекающее по типу геморрагической септицемии. Известны три пандемии чумы, которые унесли миллионы человеческих жизней. Первая пандемия была в VI веке н.э. От нее погибло около 100 млн. человек — половина населения Восточной Римской империи. Вторая пандемия разразилась в XIV веке. Она началась в Китае и поразила многие страны Азии и Европы. От нее погибло около 65 млн. человек. Третья пандемия чумы началась в 1894 г. и закончилась в 1938г., унеся 15 млн. человеческих жизней.

Так, за последние годы: в 1999 году в Казахстане было зарегистрировано 9 случаев заболеваний чумой, при этом 2 человека скончались, в 2001 году также отмечались летальные исходы, и в 2003 году госпитализировано 130 человек.

Чума вызывается особой бактерией, которая была открыта в Гонг-Конге в 1893-94 гг. одновременно двумя бактериологами, французским — А. Йерсеном, и японским — Китасато, совершенно независимо друг от друга. В честь французского ученого возбудитель получил название *Yersinia pestis*. Род *Yersinia* относится к семейству энтеробактерий, включает 11 видов.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		32стр из 40

Возбудитель бруцеллеза открыт в 1886 году Д. Брюсом, который обнаружил его в препарате из селезенки солдата, умершего от мальтийской лихорадки, и назвал его мальтийским микрококком. Было установлено, что основным носителем его являются козы и овцы, а заражение происходит при употреблении сырого молока от них. Заболевание людей и животных, вызываемое бруцеллами. Было решено называть бруцеллезом. Бруцеллез – заболевание людей и животных, вызываемое бактериями, относящимися к роду *Brucella*, и подразделяется на 7 видов: *B. melitensis* (козы), *B. abortus* (крупный рогатый скот), *B. suis* (свиньи), *B. ovis* (поражает овец), *B. canis* (собак), *B. neotomae* (крыс), *B. rangiferis* (северные олени).

Род неподвижных грамотрицательных, различной формы бактерий, форма которых колеблется от шаровидной до палочковидной и относящихся к группе зоонозных инфекций. Они способны к внутриклеточному размножению, что ведёт к их длительному пребыванию в организме.

Туляремия – первичная болезнь животных (грызунов), у человека протекает в виде острого инфекционного заболевания с разнообразной клинической картиной и медленным восстановлением трудоспособности. Возбудитель туляремии – *Francisella tularensis* – открыт Г. Мак-Коем и Ш. Чепиком в 1912 г. во время эпизоотии среди земляных белок в местности с озером Туляре (Калифорния), подробно изучен Э. Френсисом, в честь которого и назван род. Это очень маленькие, размером 0,2 х 0,2-0,7 мкм кокковидные полиморфные палочки, неподвижны, грамотрицательны, спор не образуют. Вирулентные штаммы имеют капсулу.

Сибирская язва является острым инфекционным заболеванием человека и животных. Русское название болезни дал С. Андриевский в связи с крупной эпидемией на Урале в конце XVIII века. Впервые возбудители сибирской язвы описаны Полендером в 1849 г. и позднее исследованы Кохом и Пастером. Возбудитель сибирской язвы – *Bacillus anthracis*. Это крупная палочка размером до 10 мкм, грамположительна, жгутиков нет, образует споры, спора располагается центрально, образуется капсула только в организме человека.

Холера — особо опасная инфекция. Заболевание относится к группе острых кишечных инфекций. Возбудитель холеры холерный вибрион (*Vibrio cholerae* 01). Существует 2 биотипа вибрионов серогруппы 01, отличающихся друг от друга по биохимическим характеристикам: классический (*Vibrio cholerae* biovar *cholerae*) и Эль-Тор (*Vibrio cholerae* biovar *eltor*).

Носители холерного вибриона и больные холерой являются резервуаром и источником инфекции. Самыми опасными для заражения являются первые дни заболевания.

Вода – основной путь передачи инфекции. Инфекция так же распространяется с грязными руками через предметы быта больного и пищевые продукты. Переносчиками инфекции могут стать мухи.

Основные симптомы холеры связаны с обезвоживанием. К этому приводит обильный (понос). Стул водянистого характера, не имеет запаха, со следами слущенного кишечного эпителия в виде «рисового отвара».

Результат простой микроскопии испражнений помогает установить предварительный диагноз уже в первые часы заболевания. Методика посева биологического материала на питательные среды является классическим методом определения возбудителя заболевания. Ускоренные методики диагностики холеры только подтверждают результаты основного метода диагностики.

Лечение холеры направлено на восполнение потерянной в результате заболевания жидкости и минералов и борьбу с возбудителем. Основу профилактики заболевания

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ			SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»			50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»			33стр из 40

составляют мероприятия по предупреждению распространения инфекции и попадания возбудителей в питьевую воду.

4. Иллюстративный материал: мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

- Алимжанова Ғ.Т. Жеке микробиология. 2 бөлім. Медициналық протозоология, микология және вирусология. – Алматы: Эверо, 2016. – 272 б.
- Арықпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.2. – Қарағанды: Ақнұр, 2019. – 442 б.
- Медициналық микробиология, вирусология және иммунология. 2-том / ред. В.В. Зверев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 б.
- Levinson W. Review of Medical Microbiology and Immunology. – McGraw-Hill, 2014.

Дополнительная литература:

- Сейтханова Б.Т. және т.б. Microbiology and Immunology lecture complex. – Almaty: ЭСПИ, 2024.
- Usmle Step 1. Immunology and Microbiology. Kaplan Medical, 2019. – 511 p.
- Gladwin M.T., Trattler W., Mahan S.C. Clinical Microbiology Made Ridiculously Simple. – Miami: MedMaster, 2016. – 413 p.
- Hentges D.J. Microbiology & Immunology: An Illustrated Review. – Boston: Little, Brown and Co., 1995. – 288 p.

Электронные ресурсы:

- Seytchanova B.T. Lecture complex on the subject microbiology and immunology. General and private microbiology. Vol.1–2. – Almaty: ЭСПИ, 2024.
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-General-Microbiology-2022.pdf>
<http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-Private-Microbiology-2022.pdf>
- Бахитова Р.А. Микробиология, вирусология пәнінен дәрістер жинағы. – Алматы: Эверо, 2020. – 156 б. https://www.elib.kz/ru/search/read_book/87/
- Электронная библиотека ЮКМА – <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Scopus – <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

- Назовите факторы патогенеза холеры.
- Патогенез чумы.
- Назовите факторы патогенеза сибирской язвы.
- Температурный режим, оптимальный для роста возбудителя чумы.
- Какая вакцина применяется для профилактики сибирской язвы?

7. Контроль.

1. Задание на заполнение пропусков

Заполните пропуски соответствующими словами:

- К особо опасным инфекциям относятся _____,
- Особо опасные инфекции характеризуются природно-очаговым распространением и передаются через _____.
- Возбудитель чумы – _____.
- Возбудитель сибирской язвы – _____.
- Резервуар возбудителя туляремии – _____.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		34стр из 40

2. Задание на установление соответствия

А – Тип инфекции	В – Возбудитель и его особенность
1. Чума	A. <i>Yersinia pestis</i> , передаётся через блох
2. Сибирская язва	B. <i>Bacillus anthracis</i> , образует споры
3. Туляремия	C. <i>Francisella tularensis</i> , передаётся через грызунов
4. Эбола (геморрагическая лихорадка)	D. РНК-вирус, передаётся от человека к человеку через кровь и жидкости

3. Краткие ответные задания

- Каковы эпидемиологические особенности особо опасных инфекций?
- Какие меры лабораторной безопасности необходимы при работе с этими инфекциями?
- Какие методы применяются для диагностики?
- Для каких инфекций применяется вакцинация?

4. Задание на составление таблицы

Сравнительная характеристика особо опасных инфекций:

Тип инфекции	Возбудитель	Путь передачи	Метод диагностики	Специфическая профилактика
Чума				
Сибирская язва				
Туляремия				
Эбола				

5. Клиническая ситуационная задача

Случай: 34-летний мужчина из сельской местности поступил с жалобами на повышенную температуру, увеличение лимфатических узлов, слабость и сильную головную боль. По его словам, он занимался обработкой шкуры животного. Один из лимфатических узлов увеличен и болезненный.

Вопросы:

- Каков предполагаемый диагноз?
- Какой может быть возбудитель?
- Какие меры диагностики и лечения необходимо предпринять?
- Какие профилактические мероприятия следует провести для защиты от этой инфекции?

Лекция №8

1. Тема: Возбудители респираторных вирусных инфекций.

2. Цель: Рассмотреть общую характеристику, факторы патогенности и микробиологическую диагностику гриппа человека, парагриппа, коронавирусных инфекций.

3. Тезисы лекции.

По своей частоте ОРЗ занимают первое место среди всех заболеваний. Каждый человек в течение жизни неоднократно болеет ОРЗ. Причин этому несколько: большое количество вирусов – возбудителей ОРЗ (более 130); отсутствие перекрестного иммунитета между ними; отсутствие против многих из них эффективных вакцин; наипростейший способ заражения (воздушно-капельный), обуславливающий быстрое распространение возбудителя, которое при отсутствии иммунитета может стать причиной не только

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		35стр из 40

эпидемий, но и пандемий. Возбудителями ОРЗ являются следующие вирусы: ортомиксовирусы; парамиксовирусы; коронавирусы; реовирусы; пикорновирусы; аденовирусы.

Грипп (grippus) – острое вирусное заболевание дыхательных путей с ярко выраженным эпидемическим характером распространения. Почти каждая эпидемия гриппа приобретает характер настоящего стихийного бедствия, наносит здоровью населения серьезный вред, а хозяйству страны большой экономический ущерб. Инфекционная природа гриппа известна со времен Гиппократ (412 г. до н.э.). Название болезни «грипп» было дано в 18 веке французским врачом Ф. Брусе. В Италии эта болезнь получила название «инфлюэнца». В конце Первой мировой войны человечество было охвачено печально знаменитой эпидемией гриппа «испанки». Место возникновения «испанки» неизвестно. В Испании в январе 1918 года появились первые печатные сообщения об эпидемии. «Испанка» обошла весь мир, заразив около 1,5 млрд людей (население Земли на 1918 г. – около 2 млрд. человек) и миновав лишь несколько затерянных в океане островков, например остров Святой Елены. Она унесла 20 млн. человеческих жизней – больше, чем Первая мировая война.

На настоящее время группа гриппозных вирусов исчерпывается пока тремя серологическими типами – А, В и С. В 1933 г. английские исследователи В. Смит, К. Эндрюс, П. Лейдлоу выделили вирус гриппа от больного человека, положив начало новому этапу изучения этиологической структуры гриппа – одной из самых массовых инфекций на Земле.

В 1940 г. Т. Френсис выделил вирус гриппа, значительно отличающийся от ранее выделенных штаммов. Было предложено первые штаммы, выделенные В. Смитом, К. Эндрюсом и П. Лейдлоу, назвать вирусом гриппа типа А, а вирус, выделенный Т. Френсисом - типа В. В 1947 г. Р. Тейлор выделил и описал новый вариант вируса гриппа, названный вирусом типа С.

Вирус типа А вызывает грипп у человека, млекопитающих и птиц, а вирусы типа В и типа С – только у человека.

Первые представители семейства аденовирусов были выделены в 1953 г. У. Роу с соавторами из миндалин и аденоидов детей, в связи с чем и получили такое название. Аденовирусы лишены суперкапсида. Вирион имеет форму икосаэдра – кубический тип симметрии, его диаметр 70-90 нм.

В настоящее время всё большую обеспокоенность мировой общественности приобретает заболевание, вызванное **коронавирусом**.

Коронавирус появился в Китае в городе Ухань, начав там активно распространяться. Обеспокоенность вызывает тот факт, что у заболевших наблюдаются **высокие показатели смертности**, а **вакцины от вируса не существует, специфической терапии** как таковой нет.

В настоящее время стали циркулировать слухи и домыслы, которые преувеличивают опасность "новой чумы XXI века".

Коронавирус относится к семейству, в которое входит множество других вирусов - как вызывающих обычную простуду, так и тяжелый острый респираторный синдром.

"Корона" в названии появилась потому, что ворсинки на оболочке вируса по форме напоминают солнечную корону.

Коронавирусы (латт *Coronaviridae*) — семейство, включающее около 25 видов вирусов, объединённых в 2 подсемейства, которые поражают человека, кошек, птиц,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		36стр из 40

собак, крупный рогатый скот и свиней. Эти вирусы были открыты в 60-х годах у людей, болеющих острыми респираторными заболеваниями. **Строение.** Геном представлен (+) - однонитевой РНК. Нуклеокапсид окружён белковой мембраной и липосодержащей внешней оболочкой, от которой отходят шиповидные отростки, напоминающие корону. Культивируют на культуре тканей эмбриона человека.

Коронавирусы размножаются в цитоплазме инфицированных клеток, при этом дочерние вирионы появляются через 4–6 часов после инфицирования.

Во внешней среде коронавирусы нестойки, разрушаются при температуре 56° С за 10–15 мин.

Коронавирусная инфекция – острое вирусное заболевание с преимущественным поражением верхних дыхательных путей.

Этиология: РНК-геномный вирус рода Betacoronavirus семейства Coronaviridae.

Резервуар и источник инфекции: больной человек или неизвестное животное.

Механизм передачи: воздушно-капельный (выделение вируса при кашле, чихании разговоре), воздушно-пылевой, контактный и фекально-оральный (точных данных нет на текущий момент).

Пути и факторы передачи: воздух, пищевые продукты, предметы обихода.

Период заразности: опасность заражения связана с контактами с респираторными секретами больного, в меньших концентрациях вирус обнаруживается в фекалиях, моче, слюне и слезной жидкости больных.

Инкубационный период: от 2 до 14 суток, чаще 2-7 суток (точных данных нет на текущий момент).

Лечение: симптоматическое.

Восприимчивость и иммунитет: естественная восприимчивость людей высокая, к возбудителю чувствительны все возрастные группы населения (точных данных нет на текущий момент).

Клинические признаки и диагностика инфекции, вызванной 2019-nCoV:

Основные симптомы:

- 1) повышение температуры тела в > 90 % случаев;
- 2) кашель (сухой или с небольшим количеством мокроты) в 80 % случаев;
- 3) ощущение сдавленности в грудной клетке в > 20 % случаев;
- 4) диспноэ в 15 % случаях.

Диагностика: выявление РНК вируса методом ПЦР

Определение случая: пациент с тяжелой острой респираторной инфекцией (ТОРИ), с предшествующей историей лихорадки и кашля, требующий госпитализации, без какой-либо другой причины (этиологии)

В СЛУЧАЕ:

посещения или проживания в КНР за 14 дней до появления симптомов;
 тесного физического контакта с пациентом, у которого подтвержден случай 2019-nCoV;
 работы или посещения медицинского учреждения в стране, где сообщалось о госпитальных случаях инфекции 2019-nCoV.

Осложнения

- **тяжелая пневмония с дыхательной недостаточностью**, требующей искусственной вентиляции легких,
- **острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) с полиорганной недостаточностью**,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»	50/11	
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»	37стр из 40	

- **почечная недостаточность**, требующая диализа,
- истощающая **коагулопатия**,
- **перикардит**.

Лечение симптоматическое, возможно использование рибаверина интерферонов. Специфическая профилактика не разработана.

Общие меры профилактики

1. **гигиена рук** - обязательное мытье с мылом, дополнительно рекомендуется использовать кожный антисептик (особенно после контакта с лицом, имеющим признаки острого респираторного заболевания или предметами, с которыми контактировал этот человек);

2. **использование средств индивидуальной защиты** (использовать медицинские маски в период подъема заболеваемости ОРЗ и при контакте с человеком, имеющим признаки заболевания);

3. **регулярное проведения уборок** в месте проживания и работы с использованием моющих и/или дезинфицирующих средств;

4. **частое проветривание помещения;**

5. по возможности **избегать тесного контакта с людьми**, имеющими **признаки инфекционного заболевания;**

6. **не находиться в помещениях с высокой скученностью людей**, где может находиться заболевший человек;

7. **увеличить настороженность за безопасностью питания** - стараться не употреблять в пищу мясные полуфабрикаты, не подвергающиеся достаточной термической обработке, невымытых овощей и фруктов, воды из непроверенных источников водоснабжения, а также напитков, приготовленных на основе нестерилизованной воды;

8. несмотря на отсутствие введенных каких-либо **ограничений на поездки в страны**, в которых выявлены пациенты с данной инфекцией, необходимо иметь повышенную настороженность к возможности заразиться новой разновидностью *коронавируса*.

4. **Иллюстративный материал:** мультимедийный проектор (презентация)

5. Литература:

Основная литература:

1. Алимжанова Ғ.Т. Жеке микробиология. 2-бөлім. Медициналық протозоология, микология және вирусология. – Алматы: Эверо, 2016. – 272 б.
2. Арыкпаева Ү.Т. Медициналық микробиология. Т.2. – Қарағанды: Ақнұр, 2019. – 442 б.
3. Медициналық микробиология, вирусология және иммунология. 1-том / ред. В.В. Зверев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 416 б.
4. Levinson W. Review of Medical Microbiology and Immunology. – McGraw-Hill, 2014.
5. Hentges D.J. Microbiology & Immunology: An Illustrated Review. – Boston: Little, Brown and Co., 1995. – 288 p.

Дополнительная литература:

1. Байдуусенова Ә.Ө. Клиникалық микробиология. – Алматы: ЭСПИ, 2023. – 124 б.
2. Usmle Step 1. Immunology and Microbiology. Kaplan Medical, 2019. – 511 p.
3. Gladwin M.T., Trattler W., Mahan S.C. Clinical Microbiology Made Ridiculously Simple. – Miami: MedMaster, 2016. – 413 p.
4. Моренко М.А. және т.б. Основы диспансеризации и иммунопрофилактики детей. – Алматы: Newbook, 2022. – 236 б.

Электронные ресурсы:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		38стр из 40

1. Абдукадирова Г.А., Исакова Д.Т., Мусаев Х.А., Абдуова С.Ж. Иммунология: оқу-әдістемелік құрал. – Жетісай: Сырдария университеті, 2015. – 152 б.
<https://rmebrk.kz/book/1151719>
2. Сейтханова Б.Т., Абдраманова А.Н., Төлеген Б.Т. Lecture complex on microbiology and immunology. – Almaty: ЭСПИ, 2024.
 - o General Microbiology: <http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-General-Microbiology-2022.pdf>
 - o Private Microbiology: <http://lib.ukma.kz/wp-content/uploads/2022/10/Lecture-complex-Private-Microbiology-2022.pdf>
3. Электронная библиотека ЮКМА – <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
4. Scopus – <https://www.scopus.com/>

6. Контрольные вопросы:

1. Характеристика ортомиксовирусов.
2. Диагностика, профилактика и лечение ортомиксовирусов.
3. Экология и эпидемиология парамиксовирусов.
4. Общая характеристика коронавирусных инфекций.
5. Пути передачи коронавирусных инфекций.

7. Контроль.

1. Задание на дополнение

Заполните пропуски подходящими словами:

- а) Основные антигены вируса гриппа — _____ и _____.
- б) Вирус парагриппа преимущественно поражает _____.
- в) Коронавирусная инфекция впервые была обнаружена в _____.
- г) Основной путь передачи респираторных вирусов — _____.
- д) Осложнения при гриппе — _____.

2. Задание на соответствие

А – Возбудители	В – Особенности / Заболевания
1. Вирус гриппа (Influenza virus)	А. Антигенный дрейф и шифт, вызывает пандемии
2. Вирус парагриппа	В. Вызывает воспаление гортани (ларингит)
3. Аденовирус	С. Может сопровождаться конъюнктивитом
4. SARS-CoV-2	Д. Вызывает тяжёлую пневмонию и дыхательную недостаточность
5. RSV (респираторно-синцитиальный вирус)	Е. Частая причина бронхолита у младенцев

3. Краткие вопросы

- а) Каким образом распространяются респираторные вирусы?
- б) Каковы особенности вируса SARS-CoV-2?
- в) Какие лабораторные методы применяются для диагностики вирусов?
- г) Какие существуют вакцины против гриппа?

4. Задание на составление таблицы

Название возбудителя	Тип генома	Морфология	Тип заболевания	Метод диагностики
Вирус гриппа				
Вирус парагриппа				
Аденовирус				
Коронавирус (SARS-				

5. Ситуационная задача (клинический случай)

У 4-летнего ребёнка повысилась температура тела, наблюдаются насморк и сухой кашель. Через 2 дня появились одышка и хрипы в грудной клетке. Установлен диагноз ОРВИ.

1. Какие вирусы могут вызывать такую клиническую картину?
2. Какие методы исследования следует применить?
3. Каковы возможные осложнения?
4. Какие профилактические меры можно рекомендовать?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Микробиологии, аллергологии и иммунологии»		50/11
Лекционный комплекс «Микробиология и иммунология»		40стр из 40