


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ПЕРМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ПФИЦ УрО РАН)**

Согласовано:  
Директор «ИЭГМ УрО РАН»,  
чл.-корр. РАН В.А. Демаков

  
(подпись)



Утверждаю:  
Директор ПФИЦ УрО РАН,  
чл.-корр. РАН А.А. Барях

  
(подпись)

«06» апреля 2018 г.

 2018 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
научная направленность 14.03.09 - Клиническая иммунология,  
аллергология**

1. Современная иммунология как наука, изучающая структуру и функции иммунной системы. Иммуитет как главная функция иммунной системы, направленная на поддержание генетического постоянства внутренней среды организма. Различные формы иммунного ответа в филогенезе. Концепция иммунологического надзора. Роль иммунной системы в контроле за процессами клеточной пролиферации и дифференцировки, регенерации, морфогенеза и т.д.
2. Общая характеристика структурно-функциональной организации иммунной системы. Понятие об антигеннезависимой и антигензависимой дифференцировке Т-и В-лимфоцитов, центральных и периферических органах иммунной системы. Подсистемы палео- (innate immunity) и неоиммунитета (adaptive immunity), различия и краткая характеристика распознающих структур. Распознавание антигенов, их элиминация и иммунологическая память. Основные особенности иммунной системы, отличающие ее от других систем организма.
3. Понятие об антигенах. Определение термина антиген. Классификация антигенов по происхождению. Химическая природа антигенов. Антигены как биологические маркеры. Специфичность и иммуногенность – основные характеристики антигенов как участников иммунного процесса.
4. Иммуногенность антигенов. Полные антигены и гаптены. Гаптены как вещества, лишенные иммуногенности, но обладающие специфичностью. Комплексные антигены (гаптен+носитель). Роль носителя. Получение антител к биологически важным гаптенам и их использование в биологических исследованиях.
5. Связь иммуногенности с особенностями химической структуры антигенов и их способностью к катаболизму в организме. Тимусзависимые и тимуснезависимые

антигены. Иммуногенность естественных и искусственно синтезированных белков и полипептидов, полисахаридов, липидов, нуклеиновых кислот и их комплексов. Антигены групп крови системы АВО как пример гликофосфолипидных антигенов и роль гликозилтрансфераз в их наследовании. Понятие об адьювантах и их роли в повышении иммуногенности антигенов. Практическое применение адьювантов (примеры).

6. Антигенная специфичность. Понятие об антигенных детерминантах. Роль различных уровней структурной организации антигенов в формировании антигенной специфичности, секвенционные и конформационные детерминанты. Физико-химические основы взаимодействия антигенов с антителами и Т-клеточными рецепторами. Работы К. Ландштейнера по антигенным детерминантам и антигенной специфичности.

7. Клонально-селекционная теория иммунитета (Ф. Бернет) и основные ее положения. Современный этап развития клонально-селекционной теории иммунитета.

8. Феномен иммунологической толерантности, его открытие и характеристика. Классификация феноменов иммунологической толерантности и их характеристика. Механизмы иммунологической толерантности. «Срыв» толерантности и аутоиммунные заболевания. Аутоантигены.

9. Общая характеристика клеток иммунной системы. Основные типы клеток иммунной системы, их функциональное предназначение. Распознающие структуры, особенности их формирования.

10. Общая характеристика рецепторов и клонального разнообразия Т- и В-лимфоцитов. Функции основных субпопуляций лимфоцитов.

11. НК-клетки как филогенетически древняя популяция лимфоцитов, занимающая промежуточное положение между неспецифическими эффекторными клетками и Т- и В-лимфоцитами. Основные функции НК-клеток, общая характеристика их мембранных распознающих молекул. Основные стадии взаимодействия естественных киллеров с клетками-мишенями. Механизмы цитолиза клеток-мишеней (перфорины, гранзимы или фрагментины, апоптоз). Роль киллер-ингибирующих и киллер-активирующих рецепторов.

12. Общая характеристика неспецифических эффекторных клеток иммунной системы, их роль в естественной резистентности и иммунных реакциях. Роль рецепторов к Fc-фрагменту иммуноглобулинов, компонентам комплемента и цитокинам в вовлечении неспецифических эффекторных клеток в иммунный ответ. Понятие о патоген-ассоциированных молекулярных паттернах (РАМР). Toll-подобные рецепторы и другие РАМР-распознающие молекулы в механизмах естественной резистентности. Клетки микроокружения органов иммунной системы. Дендритные клетки и их функции.

13. Классификация и краткая характеристика основных иммунологических феноменов. Специфические (иммунные) формы реагирования: 1) позитивный иммунный ответ (антителообразование или гуморальный иммунный ответ; клеточноопосредованный иммунный ответ: по типу цитолиза при участии Т-киллеров и по механизму иммунного воспаления при гиперчувствительности замедленного типа); 2) негативный ответ или специфическая иммунная ареактивность (врожденная или приобретенная иммунологическая толерантность). Факторы естественной резистентности: 1) неспецифическая естественная резистентность; 2) естественная резистентность, опосредованная иммунными механизмами.

14. Система мононуклеарных фагоцитов. Особенности гистогенеза мононуклеарных фагоцитов (схема дифференцировки), разнообразие макрофагов (клетки Купфера, макроглии и др.), системная активация и роль в ней колониестимулирующих факторов. Функции мононуклеарных фагоцитов. Стадии фагоцитоза. Кислородозависимые и кислородонезависимые механизмы микробицидности.

15. Резидентные, воспалительные и активированные макрофаги. Варианты активации макрофагов (классический, альтернативные). Секреция биологически активных медиаторов и цитокинов активированными макрофагами, их действие. Цитотоксическая активность мононуклеарных фагоцитов. Роль их в воспалении и репарации тканей. Участие макрофагов и продуцируемых ими цитокинов в индукции иммунного ответа и других защитно-приспособительных реакций (лихорадка, синтез белков острой фазы воспаления, стрессорные реакции и др.). Макрофаги в эффекторной фазе иммунного ответа.

16. Характеристика неспецифических эффекторных функций гранулоцитов в иммунных реакциях (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы крови и тучные клетки).

17. Понятие о биологических барьерах организма и об эшелонированности механизмов естественной и приобретенной резистентности. Общая характеристика факторов неспецифической естественной резистентности (барьеры кожи и слизистой, бактерицидные вещества секретов и тканей; клетки моноцитарно-макрофагального ряда и фагоцитоз; эозинофилы и базофилы; белки системы комплемента; белки острой фазы воспаления; маннозосвязывающий лектин, липополисахаридсвязывающий протеин, интерфероны и др.).

18. Характеристика механизмов естественной резистентности, опосредованной антигенспецифическими молекулами иммунной системы (естественные антитела; антителозависимая клеточная цитотоксичность, опосредованная НК-клетками, макрофагами и гранулоцитами; опсонизирующие функции естественных антител и др.).

19. Общая характеристика специфических антигенраспознающих и эффекторных молекул иммунной системы (иммуноглобулиновые рецепторы, антитела и Т-клеточные рецепторы), их роль в антигенспецифической активации В- и Т-лимфоцитов и в реализации специфических эффекторных функций иммунной системы.

20. Основные классы иммуноглобулинов, общие закономерности их структуры. Работы Дж. М. Эдельмана и Р.Р. Портера по расшифровке структуры антител. Fab-, Fc-, F(ab')<sub>2</sub>-фрагменты антител, их функции. Валентность Fab- и F(ab')<sub>2</sub>-фрагментов и определяемая валентностью возможность их участия в серологических реакциях нейтрализации, преципитации и агглютинации. Основные классы и подклассы тяжелых цепей, типы и подтипы легких цепей. Функциональное предназначение V- и C-областей.

21. Изотипия антител, характеристика отдельных классов. Понятие об алло- и идиотипах антител.

22. Общая характеристика В-лимфоцитов, их функций, рецепторов и корецепторных молекул. Субпопуляция В<sub>1</sub>-лимфоцитов.

23. Антигенраспознающий рецепторный комплекс В-лимфоцитов, его структура и роль в активации клетки. Структура мембранных иммуноглобулинов. Функциональное значение

одновременной экспрессии на мембране «наивных» зрелых В-лимфоцитов mIgM и mIgD. Структура и роль CD79a и CD79b в передаче активационного сигнала внутрь клетки, иммунорецепторный тирозиновый активационный мотив. Роль тирозиновых протеинкиназ в активации В-лимфоцитов. Молекулярно-генетические механизмы формирования разнообразия антител и иммуноглобулиновых антигенраспознающих рецепторов.

24. Корецепторные молекулы В-лимфоцитов. Структура и роль в активации В-лимфоцитов корецепторного комплекса CD21/CD19/CD81. Структура CD32, иммунорецепторный тирозиновый ингибирующий мотив и молекулярные механизмы отрицательного контроля по механизму обратной связи активации В-лимфоцитов антителами класса IgG. Роль CD40 в регуляции активации В-лимфоцитов. Другие мембранные молекулы В-лимфоцитов.

25. Общая характеристика Т-лимфоцитов. Функции Т-лимфоцитов и их субпопуляции. Общая характеристика рецепторных и корецепторных молекул Т-лимфоцитов.

26. Антигенраспознающий рецепторный комплекс Т-лимфоцитов, его структурная организация. Структура  $\alpha\beta$ - и  $\gamma\delta$ -рецепторов. Особенности Т-клеточного распознавания антигенов, роль в нем молекул главного комплекса гистосовместимости I и II класса. Структура CD3 комплекса и его роль в передаче активационного сигнала внутрь клетки, иммунорецепторный тирозиновый активационный мотив. Роль тирозиновых протеинкиназ в активации Т-лимфоцитов. Молекулярно-генетические механизмы формирования разнообразия Т-клеточных рецепторов.

27. Корецепторные молекулы Т-лимфоцитов CD4 и CD8, их структура, функции и роль в активации клетки. Субпопуляции зрелых Т-лимфоцитов, отличающиеся экспрессией CD4 и CD8. Особенности структуры и роль CD28, CD152, CD2 и др. молекул в активации Т-лимфоцитов.

28. Молекулярные механизмы распознавания антигенов Т- и В-лимфоцитами. Молекулы гистосовместимости I и II классов (МНС I и II), их структура и роль в иммунных реакциях. Главный комплекс гистосовместимости. Генетическая характеристика комплекса HLA у человека и H2 у мышей.

29. Процессинг (переработка) антигенов и презентация (представление) антигенных пептидов антигенпрезентирующими клетками в комплексе со своими собственными антигенами гистосовместимости I и II класса (МНС I и II) Т-лимфоцитам. Распознавание Т-лимфоцитами комплексов МНС I и II с антигенными пептидами. Роль CD4 и CD8 как основных корецепторных молекул Т-лимфоцита в антигенном распознавании и активации Т-лимфоцитов. Особенности процессинга и презентации антигенов, распознаваемых CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup> Т-лимфоцитами. Участие CD1 в презентации Т-лимфоцитам гликолипидных антигенов. Понятие об антигенпрезентирующих клетках. Распознавание антигенов В-лимфоцитами.

30. Роль главного комплекса гистосовместимости в генетическом контроле иммунного ответа. Наследование антигенов главного комплекса гистосовместимости. Генетические законы трансплантации Снелла. Реакция «хозяин против трансплантата» и реакция «трансплантат против хозяина», их моделирование в эксперименте, значение. Генетический полиморфизм главного комплекса гистосовместимости, механизмы его

поддержания на популяционном уровне и значение для выживания вида.

31. Перечислить эффекторные функции антител. Белки системы комплемента. Механизм и биологические эффекты активации системы комплемента (реакции адгезии, образование анафилактоксина и других активных фрагментов, мембраноатакующий комплекс и цитолиз, нейтрализация вирусов, элиминация иммунных комплексов антиген-антитело). Рецепторы к компонентам комплемента и их характеристика.

32. Рецепторы к Fc-фрагменту антител, их структура, распределение, роль в эффекторных функциях антител. Молекулярные механизмы трансдукции регуляторных сигналов с рецепторов к Fc-фрагменту антител.

33. Гомоцитотропность (цитофильность) антител класса IgE и основные стадии развития аллергических реакций немедленного типа.

34. Феномен опсонизации при фагоцитозе, роль рецепторов к Fc-фрагменту антител и к C3b-компоненту комплемента.

35. Антителозависимая клеточная цитотоксичность и роль в ней естественных киллеров, клеток моноцитарно-макрофагального ряда, эозинофилов.

36. Транспорт IgG через плаценту и обеспечение пассивного иммунитета у новорожденного. Роль секреторного IgA материнского молока в формировании пассивного иммунитета грудного ребенка. Изменения концентрации иммуноглобулинов разных классов в течение первого года жизни ребенка.

37. Понятие о серологических реакциях и количественных иммунохимических методах, их использование в биологии. Реакции, основанные на феноменах агглютинации, преципитации, лизиса, нейтрализации; метод локального гемолиза в геле агарозы для определения числа антителообразующих клеток по Эрне, варианты постановки реакции преципитации в геле, реакция гемагглютинации.

38. Методы, основанные на использовании меченных изотопами, ферментами и люминесцентными красителями антител и антигенов на примере реакции иммунофлюоресценции, радиоиммунного конкурентного анализа в жидкой фазе (РИА) и твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA). Проточная лазерная цитометрия. Моноклональные антитела и гибридомная биотехнология.

39. Структурно-функциональная организация иммунной системы. Лимфомиелоидный комплекс, центральные и периферические органы, их назначение и функции.

40. Стволовые кроветворные клетки как единый предшественник для клеток крови и клеток иммунной системы. Методы экзогенного и эндогенного колониеобразования в организме облученных животных. Клонирование кроветворных клеток-предшественников *in vitro*. Основные свойства стволовых кроветворных клеток.

41. Понятие об антигензависимом и антигеннезависимом этапах дифференцировки лимфоидных клеток. Основные события, характеризующие антигеннезависимую дифференцировку Т- и В-лимфоцитов, ее назначение. Формирование клональной и функциональной гетерогенности лимфоидных клеток и их толерантности к «своему» как результат антигеннезависимой дифференцировки лимфоидных клеток. Роль процессов генетически запрограммированной гибели (апоптоз) в селекции клонов Т- и В-

лимфоцитов. Отличия апоптоза от некроза.

42. Антигеннезависимая дифференцировка Т-лимфоцитов, ее отдельные стадии и схема. Роль факторов стромального микроокружения, цитокинов и гормонов тимуса. Основные типы нелимфоидных клеток тимуса. Структурная реорганизация генов, кодирующих Т-клеточные рецепторы, формирование Т-клеточного рецепторного комплекса и клонального разнообразия Т-лимфоцитов в процессе антигеннезависимой дифференцировки Т-лимфоцитов. Формирование иммунологической толерантности к «своим» антигенам, понятие о положительной и отрицательной селекции клонов Т-лимфоцитов. Формирование функциональной гетерогенности Т-лимфоцитов. Маркеры отдельных стадий антигеннезависимой дифференцировки Т-лимфоцитов.

43. Антигеннезависимая дифференцировка В-лимфоцитов, ее схема. Иммуноглобулины (Ig) как маркеры дифференцировки В-лимфоцитов, их функциональное предназначение. Перестройка генов Ig и формирование клонального разнообразия Ig рецепторов. Негативная селекция клонов на уровне незрелых В-лимфоцитов и ее роль в формировании толерантности В-лимфоцитов. Связь экспрессии mIgD с приобретением иммунокомпетентности. Изменения экспрессии других молекул (компонентов CD19/CD21/CD81 корецепторного комплекса, CD10, CD40 и др.) в процессе антигеннезависимой дифференцировки В-лимфоцитов. Участие цитокинов в регуляции антигеннезависимой дифференцировки В-лимфоцитов.

44. Функциональная морфология центральных органов иммунной системы (тимус, сумка Фабрициуса, костный мозг).

45. Периферические лимфоидные органы как место заключительных стадий антигеннезависимой дифференцировки Т- и В-лимфоцитов и их роль в различных формах иммунного ответа. Общие закономерности строения периферических лимфоидных органов, Т- и В-клеточные домены (зоны), изменения их морфологии после контакта с антигеном. Роль дендритных клеток в формировании микроокружения периферических органов иммунной системы и презентации антигенов. Функциональное предназначение различных компартаментов периферической лимфоидной ткани. Иммуноморфология лимфатического узла. Иммуноморфология селезенки.

46. Лимфоидные образования, ассоциированные со слизистыми оболочками, особенности их строения и функции. Особенности субпопуляционного состава Т- и В-лимфоцитов слизистых. Интраэпителиальные лимфоциты. Роль  $\gamma\delta$  Т-лимфоцитов и секреторного IgA в обеспечении местного иммунитета слизистых.

47. Рециркуляция иммунокомпетентных клеток. Феномен «хоминга», роль экспрессированных на эндотелии посткапиллярных венул молекул клеточной адгезии. Особенности рециркуляции и миграции клеток при антигенном воздействии.

48. Иммунный ответ. Понятие о гуморальном и клеточноопосредованном иммунном ответе. Эффекторные клетки иммунного ответа.

49. Антитела как основные эффекторные молекулы гуморального иммунного ответа. Особенности их структуры, основные классы иммуноглобулинов (антител). Кинетика антителообразования, основные фазы и периоды, особенности переключения синтеза иммуноглобулинов разных классов и кинетики при первичном и вторичном иммунном

ответах.

50. Взаимодействие (кооперация) клеток при гуморальном иммунном ответе. Исследование эффекта кооперации при антителообразовании в культурах *in vivo* и *in vitro*. Современная схема взаимодействия клеток при гуморальном иммунном ответе, участие цитокинов и молекул контактного взаимодействия.

51. Понятие о цитокиновом профиле регуляторных Т-лимфоцитов. Th1, Th2 и Th0 лимфоциты, роль цитокинового микроокружения в их созревании. Участие цитокинов Th2 и Th1 лимфоцитов в развитии гуморального иммунного ответа, в переключении синтеза изотипов иммуноглобулинов, позитивном и негативном контроле различных форм иммунного ответа. Другие механизмы негативного и позитивного контроля иммунного ответа.

52. Основные типы реакций клеточноопосредованного иммунитета, их значение; два основных типа специфических Т-эффекторов, опосредующих эти реакции. Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ), основные стадии. Межклеточные взаимодействия при ГЗТ. Армированные провоспалительные Th1-клетки как основные специфические Т-клетки-эффекторы ГЗТ. Роль фактора некроза опухолей- $\beta$ , интерферона- $\gamma$ , фактора, ингибирующего миграцию макрофагов, других цитокинов воспаления, факторов созревания и дифференцировки моноцитов-макрофагов (интерлейкин-3, КСФ-ГМ, КСФ-М) в привлечении в зону иммунного воспаления и активации клеток моноцитарно-макрофагального ряда, НК-клеток; роль и механизмы участия последних в развитии воспаления как вторичных эффекторных клеток.

53. Механизмы межклеточных взаимодействий при образовании цитотоксических Т-лимфоцитов (Т-киллеров), роль Th1-клеток, цитокинов и молекул контактного взаимодействия. Основные стадии взаимодействия Т-киллеров с клетками-мишенями. Роль перфоринов, гранзимов, Fas-лиганда в гибели клетки-мишени после контакта с цитотоксическим Т-лимфоцитом.

54. Цитокины в регуляции активации, пролиферации и дифференцировки иммунокомпетентных клеток, различных защитно-приспособительных и патологических реакциях организма (воспаление, лихорадка, стресс, шок и др.). Цитокины как регуляторные молекулы, обеспечивающие дистантные межклеточные взаимодействия, их классификация. Механизмы действия цитокинов на клетки-мишени на молекулярном уровне (трандукция регуляторного сигнала). Понятие о цитокиновом профиле Т-лимфоцитов. Методы исследования продукции цитокинов, их иммунохимического определения и тестирования биологической активности.

55. Интерлейкины-1 $\alpha$  и  $\beta$  (IL-1 $\alpha$  и IL-1 $\beta$ ), рецепторный антагонист IL-1 (IL-1Ra). Характеристика рецепторов, трандукция сигнала. Участие в регуляции клеток иммунной системы. Системные эффекты.

56. Цитокиновые рецепторы иммуноглобулинового суперсемейства (рецепторы для IL-1 $\alpha$  и IL-1 $\beta$ , M-CSF, стволовклеточного фактора). Трандукция сигнала. Биологические эффекты.

57. Факторы некроза опухолей-альфа и бета (TNF- $\alpha$  и  $\beta$ ). Рецепторы, трандукция сигнала. Участие в регуляции клеток иммунной системы. Системные эффекты.



58. Семейство рецепторов цитокинов I класса (IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-6, IL-7, IL-9, IL-11, IL-12, IL-13, IL-15, IL-21, GM-CSF, G-CSF, OSM, LIF, гормона роста и пролактина), наличие общих субъединиц как молекулярная основа дублирования эффектов и полифункциональности цитокинов. Особенности структуры и трансдукции сигнала с этих рецепторов. Биологическая активность отдельных цитокинов I класса.

59. Семейство рецепторов цитокинов II класса (IFN- $\alpha$ , IFN- $\beta$ , IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-19, IL-20, IL-22, IL-24, IL-26, IL-28, IL-29). Особенности структуры и трансдукции сигнала с этих рецепторов. Биологическая роль IFN- $\alpha$ , IFN- $\beta$  и IFN- $\gamma$ . Иммуномодулирующие и биологические эффекты IL-10, IL-19, IL-20, IL-22, IL-24, IL-26, IL-28, IL-29.

60. Семейство хемокинов, основные группы: CXС ( $\alpha$ -хемокины), CC ( $\beta$ -хемокины), C ( $\gamma$ -хемокины), CX3C ( $\delta$ -хемокины), их представители, роль в организме. Полиморфизм хемокинов и их рецепторов.

61. Колонистимулирующие факторы (GM-CSF, M-CSF, G-CSF). Стволовклеточный фактор. Трансформирующие факторы роста альфа и бета (TGF- $\alpha$  и  $\beta$ ). Фактор, ингибирующий миграцию лейкоцитов/макрофагов (MIF).

62. Понятие о полифункциональности цитокинов, дублировании их эффектов как факторе повышения устойчивости иммунной системы к возможным дефектам их продукции и молекулярные основы этих феноменов (высокая степень гомологии структуры цитокинов; использование одинаковых рецепторов и субъединиц; общие пути трансдукции сигнала; различие во времени активации генов и их процессинга). Последствия дефицита цитокинов и их рецепторов для организма. Использование генно-инженерных подходов на млекопитающих для изучения роли цитокинов в организме (гомозиготные «knockout» мыши с делецией генов отдельных цитокинов, их рецепторов или рецепторных субъединиц). Взаимодействие субъединиц между собой. Формы взаимодействия цитокинов: каскадная активация; рецепторная модуляция: up- и down-эффекты; синергизм; антагонизм.

63. Роль различных цитокинов в межклеточных взаимодействиях при гуморальном и клеточноопосредованном иммунном ответе. Гемопоэтическая, иммуностимулирующая и иммуносупрессивная функции цитокинов. Взаимодействие отдельных цитокинов на антигеннезависимом и антигензависимом этапах иммуногенеза. Противовоспалительные и провоспалительные цитокины, их роль в иммунном воспалении. Цитокины воспаления в реакциях гиперчувствительности замедленного типа.

64. Молекулы клеточной адгезии, их роль в функционировании клеток иммунной системы, воспалении, физиологических и патологических процессах. История открытия. Классификация. Основные семейства и суперсемейства молекул клеточной адгезии: селектины, Ig-подобные, интегрины, кадхерины и др. Структура и лиганды молекул клеточной адгезии. Роль молекул клеточной адгезии в феноменах миграции, рециркуляции, хоминга иммунокомпетентных клеток, воспалительной эмиграции, в эмбриогенезе и других процессах. Краткая характеристика особенностей структуры и функций отдельных суперсемейств молекул клеточной адгезии, их роли в физиологических и патологических процессах в организме. Синдром дефицита лейкоцитарной адгезии. Перспективы использования моноклональных антител против молекул клеточной адгезии для терапии заболеваний.



65. Основные методические подходы к оценке воздействия различных факторов на иммунную систему в эксперименте. Моделирование влияния разных факторов на гуморальный и клеточноопосредованный иммунный ответ, антигенезависимую и антигензависимую дифференцировку Т- и В-лимфоцитов, их взаимодействие при иммунном ответе, функциональную активность субпопуляций. Современные молекулярно-генетические методы исследований в иммунологии. Полимеразная цепная реакция.
66. Иммунная система и иммунные реакции в филогенезе. Феномены фагоцитоза и аллогенной ингибиции как наиболее древняя форма распознавания. Гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности у беспозвоночных животных. Реакции трансплантационного иммунитета у позвоночных животных. Антителообразование как высшая форма иммунных реакций, характерная только для позвоночных. Характеристика появления и особенностей структуры иммуноглобулинов разных классов у позвоночных, увеличение клонального разнообразия антител. Формирование клеток и органов лимфомиелоидного комплекса в филогенезе. Современные исследования в области изучения распознавания «чужих» молекул у растений.
67. Иммунопатология (определение, классификация). Характеристика болезней иммунной системы человека, распространённость. Понятие о норме и патологии при анализе иммунного статуса человека. Иммунодиагностика.
68. Методические подходы к оценке функций иммунной системы человека. Методы оценки фагоцитоза: поглотительная активность фагоцитов, исследование кислородзависимых механизмов микробицидности фагоцитов методами восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) и люминолзависимой хемилюминисценции (ЛЗХЛ). Оценка хемотаксиса, адгезивной активности, экспрессии мембранных молекул и других функций фагоцитов.
69. Методы оценки общей активности белков системы комплемента по 50% и 100% гемолизу и уровня отдельных компонентов системы комплемента (C1b, C3b, C4, C5).
70. Оценка гуморального звена иммунитета человека. Определение уровня иммуноглобулинов в периферической крови и секретах слизистых. Фенотипирование В-клеток и определение их функциональной активности.
71. Оценка клеточноопосредованных реакций иммунной системы человека: определение функциональной активности Т-эффекторов ГЗТ с помощью кожных проб, исследование пролиферативного ответа Т-лимфоцитов к митогенам, аллоантигенам, суперантигенам. Фенотипическая характеристика Т-лимфоцитов с помощью моноклональных антител. Исследование уровня гормонов тимуса и степени чувствительности периферических Т-клеток к регулируемому влиянию тимуса. Оценка продукции цитокинов *in vivo* и *in vitro*.
72. Оценка НК-клеток человека.
73. Иммунодефицитные состояния. Общая характеристика. Классификация. Первичные и вторичные иммунодефициты.
74. Первичные иммунодефициты. Характеристика.
75. Вторичные иммунодефицитные состояния. Этиология и патогенез.

76. Диагностика вторичных иммунодефицитных состояний.
77. Иммунопрофилактика, иммунотерапия и иммунореабилитация при вторичных иммунодефицитных состояниях.
78. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). История, эпидемиология. Характеристика вируса иммунодефицита человека. Иммунопатогенез ВИЧ-инфекции в динамике развития заболевания.
79. Аллергия, определение понятия. Взаимоотношение аллергии и иммунитета. Аллергические и псевдоаллергические реакции. Аллергические заболевания. История аллергологии, вклад отечественных ученых в развитие аллергологии (Ш. Рише и П. Портье, К. Пирке, М. Артюс, Г.П. Сахаров, Н.Н. Сиротинин, А.А. Богомолец, А.Д. Адо).
80. Этиология аллергических заболеваний и реакций. Аллергены. Их классификация.
81. Патогенетические классификации аллергических реакций по Gell и Coombs. Три стадии и общий патогенез аллергических реакций по А.Д. Адо. Сравнительная характеристика аллергических реакций немедленного и замедленного типов. Атопии и анафилаксия.
82. Реагиновый тип аллергии: характеристика антител, иммунных механизмов, особенности медиаторного обеспечения, основные патофизиологические и клинические проявления.
83. Цитотоксический тип аллергии: характеристика антител, иммунных механизмов, особенности медиаторного обеспечения, основные патофизиологические проявления.
84. Иммунокомплексный тип аллергии: характеристика антител, иммунных механизмов, особенности медиаторного обеспечения, основные патофизиологические и клинические проявления.
85. Аллергия замедленного типа: характеристика клеток-эффекторов, иммунных механизмов, особенности медиаторного обеспечения, основные патофизиологические и клинические проявления. Основные клинические формы аллергии замедленного типа, их патогенез.
86. Общие принципы лабораторной диагностики аллергических реакций. Особенности лабораторной диагностики разных типов аллергии.
87. Общие принципы и типологические особенности терапии аллергических заболеваний.
88. Анафилактический шок у человека и экспериментальных животных. Сравнительная характеристика, этиология и патогенез. Принципы патогенетической терапии.
89. Крапивница и отек Квинке. Этиология и патогенез, профилактика, принципы патогенетической терапии.
90. Поллиноз. Этиология и патогенез, профилактика, принципы патогенетической терапии.
91. Аллергические заболевания органов дыхания. Аллергический ринит. Экзогенные аллергические альвеолиты. Этиология и патогенез, профилактика, принципы патогенетической терапии. Бронхиальная астма. Классификация. Этиология и патогенез двух основных форм бронхиальной астмы. Аспириновая астма. Тесты для оценки

функции внешнего дыхания при бронхиальной астме. Патогенетическая терапия. Специфическая иммунотерапия в лечении бронхиальной астмы.

92. Аллергические заболевания кожи и желудочно-кишечного тракта. Этиология и патогенез, профилактика, принципы патогенетической терапии.

93. Аутоиммунные заболевания. Механизмы повреждения тканей при аутоиммунной агрессии: аутоантитела, иммунные комплексы, эффекторные Т-лимфоциты.

94. Иммунология опухолевого роста. Антигены злокачественных опухолей, карциноэмбриональные антигены, антигенные особенности вирус-индуцированных опухолей и опухолей индуцированных химическими канцерогенами. Естественная резистентность и иммунный ответ при опухолевом росте. Антитела, клеточно-опосредованный ответ при неоплазиях. Механизмы "ухода" опухолевых клеток от иммунной системы. Опухоли человека и методы их иммунодиагностики. Лимфопролиферативные процессы.