

**федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии
и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Принято на заседании Ученого совета
ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова»
Минздрава России
Протокол № 4
от «24» июня 2025 г.
Ученый секретарь
д.м.н. Д.А. Великий



«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель
ФГБУ «НМИЦ ТИО
им. ак. В.И. Шумакова»
Минздрава России
академик РАН Готье С.В.


«20» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ТРАНСПЛАНТАЦИОННОЙ ИММУНОЛОГИИ
И ИММУНОСУПРЕССИИ»**

Специальность
31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика

Направленность (профиль) программы
Клиническая лабораторная диагностика

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации по программе ординатуры

Москва, 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Цель дисциплины:

Формирование у обучающихся целостного представления о механизмах иммунного ответа при трансплантации органов и тканей, а также о принципах и методах иммуносупрессивной терапии.

Задачи дисциплины:

Изучить основные понятия и принципы трансплантационной иммунологии.

Освоить механизмы отторжения трансплантата и методы их диагностики.

Познакомиться с современными схемами иммуносупрессии и их побочными эффектами.

Научиться оценивать иммунологическую совместимость донора и реципиента.

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках освоения дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии» предполагается овладение системой следующих теоретических знаний и формирование соответствующих умений и навыков:

Врач – ординатор должен знать:

- основные принципы иммунного распознавания чужеродных антигенов при аллотрансплантации органов и тканей;
- структуру, функции и полиморфизм главного комплекса гистосовместимости (HLA), а также его роль в иммунологической совместимости донора и реципиента;
- патогенетические механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения трансплантата; критерии диагностики отторжения;
- принципы и методы оценки иммунологической совместимости: определение HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместимость донора и реципиента (реакция crossmatch);
- классификацию и клиническое значение антител к HLA, методы их выявления и интерпретация результатов;
- фармакологические группы иммуносупрессивных препаратов, их механизмы действия, терапевтические диапазоны и побочные эффекты;
- современные подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата.

Врач-ординатор должен уметь:

- интерпретировать результаты определения HLA-антигенов, индивидуальной пробы на совместимость пары донор - реципиент (реакции crossmatch) и анализа антител к HLA для оценки риска отторжения и принятия решения о возможности трансплантации;
- дифференцировать клинические и лабораторные проявления сверхострого, острого и хронического отторжения у реципиентов различных органов;

- назначать, корректировать и мониторировать иммуносупрессивную терапию с учётом типа трансплантата, иммунологического риска, фармакокинетики препаратов и индивидуальных особенностей пациента;
- оценивать риск и проводить профилактику осложнений иммуносупрессивных препаратов (инфекции, ПТЛР, нефротоксичность, метаболический синдром);

Врач-ординатор должен владеть:

- навыками клинического мышления, позволяющими интегрировать результаты лабораторных исследований для принятия обоснованных решений в ведении реципиентов солидных органов;
- алгоритмами раннего выявления и профилактики хронической дисфункции трансплантата;
- коммуникативными навыками, необходимыми для объяснения пациенту сути иммуносупрессивной терапии и важности регулярного наблюдения;

Формирование профессиональных компетенций у обучающихся в рамках изучения дисциплины (модуля) предполагает овладение системой теоретических знаний по выбранной специальности и формирование соответствующих умений и (или) навыков.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 6

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
Медицинская деятельность	ПК-3. Готовность к применению диагностических клинико-лабораторных методов исследований и интерпретации их результатов	ПК-3.1. Осуществляет организационно-методическое обеспечение лабораторного процесса <i>Знает:</i> - принципы лабораторных методов исследований, правила и способы получения биоматериала, референтные интервалы исследуемых лабораторных показателей <i>Умеет:</i> - выполнять лабораторные исследования <i>Владеет:</i> - навыками обеспечения качества выполняемых исследований ПК-3.2. Выполняет клинические лабораторные исследования четвертой категории сложности

		<i>Знает:</i> - систему, методы и способы оценки внутрилабораторного и внешнего контроля качества в медицинских лабораториях <i>Умеет:</i> - формулировать заключения по результатам клинических лабораторных исследований четвертой категории сложности, оценивать их результаты - оказывать медицинскую помощь пациентам в экстренной форме <i>Владеет:</i> - навыками анализа полученных результатов лабораторных исследований, клинической верификации результатов, формулирования и оформления заключения по результатам лабораторных исследований.
	ПК-4. Готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем	ПК-4.1. Оценивает функциональное состояние организма человека <i>Знает:</i> - основные понятия общей нозологии; - роль причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и исходе заболеваний; - вопросы общей и частной патологической анатомии с учетом возрастных особенностей организма; <i>Умеет:</i> - анализировать и интерпретировать результаты морфологического исследования для диагностики патологических процессов, заболеваний и оценки эффективности проведенного лечения; - выделить основные звенья пато-, морфо- и танатогенеза наиболее распространенных заболеваний <i>Владеет:</i> - основными методами оценки функционального состояния организма человека, навыками анализа и интерпретации

		результатов современных диагностических технологий; - основными подходами к оценке медиаторов воспаления ПК-4.2. Осуществляет диагностику иммунных нарушений при развитии патологических процессов <i>Знает:</i> - причины и механизмы типовых патологических процессов, состояний и реакций, их проявления и значение для организма при развитии различных заболеваний; - клиническое значение морфологических исследований в единой системе диагностики и лечения заболеваний на основе принципов доказательной медицины; - Международную статистическую классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем <i>Умеет:</i> - оценить с помощью современных методов морфологического исследования патогенетическую значимость иммунных нарушений в развитии патологических процессов; - провести клинико-морфологическое сопоставление результатов прижизненного морфологического исследования <i>Владеет:</i> - методами диагностики иммунных нарушений при развитии патологических процессов; - основными подходами к диагностике иммунного воспаления; - методикой оценки
--	--	--

		специфического и неспецифического воспаления
--	--	---

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по полугодиям			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):	20	-	20	-	-
Лекционное занятие (Л)	2	-	2	-	-
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	18	-	18	-	-
Консультации (К)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	16	-	16	-	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)	<i>Зачет</i>	-	3	-	-
Общий объем	в часах	36	-	36	-
	в зачетных единицах	1	-	1	-

3. Содержание дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Раздел 1. Иммунологические основы трансплантации органов

- 1.1 История трансплантации и иммунологические барьеры;
- 1.2 Роль антигенов главного комплекса гистосовместимости (HLA) в распознавании «чужого». Строение антигенов HLA, экспрессия их в тканях и органах человека;
- 1.3 Механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения.
- 1.4 Методы определения HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместимость пары донор-реципиент (реакция crossmatch);
- 1.5 Антитела к HLA, их классификация, прогноз для трансплантата

Раздел 2. Иммуносупрессивная терапия

- 2.1 Классификация иммуносупрессивных препаратов, побочные эффекты и осложнения терапии
- 2.2 Персонализация иммуносупрессивной терапии и мониторинг уровней препаратов.
- 2.3 Подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата

4. Учебно-тематический план дисциплины
«Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Индекс	Наименование дисциплин, разделов, тем и т.д.	ЗЕТ	Количество часов					Форма контроля
			Всего	Ауд	Лек	Пр	СР	
	Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии	1	36	20	2	18	16	Зачет
Раздел 1	Иммунологические основы трансплантации органов		18	10	2	10	8	Текущий контроль
1.1.	История трансплантации и иммунологические барьеры		6	4	1	4	2	
1.2.	Роль HLA-системы в распознавании «чужого». Строение антигенов HLA, экспрессия их в тканях и органах человека		6	4	1	4	2	
1.3.	Механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения		4	1	-	1	2	
1.4.	Методы определения HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместить пары донор-реципиент		1	1	-	1	1	
1.5.	Антитела к HLA, их классификация, прогноз для трансплантата		1	-	-	-	1	
Раздел 2.	Иммуносупрессивная терапия		18	10	-	8	8	Текущий контроль
2.1	Классификация иммуносупрессантов, побочные эффекты и осложнения терапии		10	6	-	4	4	

2.2	Персонализация иммуносупрессивной терапии и мониторинг уровней препаратов		4	2	-	2	2
2.3	Подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата		4	2	-	2	2

**5. Фонд оценочных средств по дисциплине
«Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»**

**Паспорт фонда оценочных средств дисциплины
«Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»**

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Вид контроля	Оценочные средства	
			Вид	количество
1.	История трансплантации и иммунологические барьеры	Текущий	Реферат	1
2.	Роль HLA-системы в распознавании «чужого». Строение антигенов HLA, экспрессия их в тканях и органах человека	Текущий	Тестирование	1
3.	Механизмы сверхострого, острого и хронического отторжения	Текущий	Устный опрос	1
4.	Методы определения HLA-антигенов, проба на индивидуальную совместимость донора и реципиента	Текущий	Презентация	1
5.	Антитела к HLA, их классификация, прогноз для трансплантата	Текущий	Ситуационные задачи	1

6.	Классификация иммуносупрессантов, побочные эффекты и осложнения терапии	Текущий	реферат	3
7.	Персонализация иммуносупрессивной терапии и мониторинг уровней препаратов	Текущий	реферат	1
8.	Подходы к индукции иммунной толерантности и использованию биомаркеров для мониторинга функции трансплантата	Текущий	реферат	2
9.	Все дидактические единицы	Промежуточный	материалы к зачету	1 1 комплект
10.	Всего			13

Формы контроля и критерии оценивания

- текущий контроль проводится по итогам освоения каждого раздела учебно-тематического плана в виде защиты реферата или устного собеседования.
- промежуточный контроль знаний и умений ординаторов проводится в форме зачета после освоения дисциплины.

Обучающимся ординаторам предлагается дать ответы на задания в тестовой форме.

Критерии оценки реферата

Оценка «отлично» - реферат демонстрирует полное раскрытие темы, изложение материала логичное, аргументированное, ординатор убедительно и полно отвечает на вопросы.

Оценка «хорошо» - реферат демонстрирует полное раскрытие темы, изложение материала логичное, аргументированное, возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах, ординатор убедительно отвечает на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» - реферат демонстрирует знания основ предмета, но имеются значительные пробелы в систематизации и изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки, на дополнительные вопросы отвечает не полностью.

Оценка «неудовлетворительно» - реферат содержит материалы частично или полностью не имеющие отношение к теме, собранная информация не анализируется и не оценивается, тема не раскрыта или раскрыта частично, ординатор материалом не владеет, на вопросы не отвечает или отвечает не по теме.

Результаты тестирования оцениваются по системе:

«Зачтено» - 75-100% правильных ответов;

«Не зачтено» - 74% и менее правильных ответов.

Задания для текущего контроля

Темы рефератов

Роль донор-специфических антител (ДСА) в развитии хронического отторжения трансплантатов.

Стратегии минимизации иммуносупрессивной терапии: возможности и риски в трансплантологии XXI века.

Посттрансплантационные лимфопролиферативные расстройства (ПТЛР): факторы риска, диагностика, профилактика.

Инфекционные осложнения у реципиентов солидных органов (ЦМВ, ВК-вирус, грибковые инфекции).

Вопросы для собеседования

Объясните разницу между прямым и непрямым путем распознавания антигена в трансплантации?

Что такое «виртуальный кросс-матч» и когда он применяется?

Почему печень считается «иммунопривилегированным» органом?

Какие препараты повышают, а какие снижают уровень такролимуса в крови?

Как вы поступите, если у пациента с хронической болезнью почек 5 стадии обнаружены донор-специфические антитела к единственному подходящему живому донору?

Задания для проведения промежуточного контроля

Тестовые задания

<i>№</i>	<i>Вопросы</i>
1	Показания к назначению определения антител к HLA у реципиентов органов
	подготовка к ретрансплантации
	подбор дозы антиметаболитов
	определение группы крови
	исследование гемостаза
2	Отторжения, которое развивается немедленно после трансплантации
	сверхострое отторжение
	клеточное отторжение
	гуморальное отторжение
	хроническое отторжение
3	В каком соотношении наследуются гены HLA от родителей
	50:50
	70:30

	45:55
	60:40
4	Принцип перекрестной лимфоцитотоксической пробы на совместимость донора и реципиента (реакция «кросс-матч»)
	клетки донора – сыворотка реципиента
	клетки реципиента – сыворотка донора
	сыворотка реципиента – сыворотка донора
	клетки реципиента – клетки донора
5	Система главного комплекса гистосовместимости человека называется
	SLA
	HLA
	DLA
	H2

Задания для самостоятельной работы по дисциплине

Подготовка рефератов, докладов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы трансплантационной иммунологии и иммуносупрессии»

Основная литература:

1. Трансплантология и искусственные органы: учебник/под ред. акад. РАН С.В. Готье.-2-е изд. перераб. и доп.- М.: Лаборатория знаний, 2025-348с.:ил.
2. Клиническая лабораторная диагностика : Учебник в 2 томах / В. Г. Арзуманян, Т. С. Белохвостикова, Т. В. Вавилова [и др.]. Том 2. – Москва : ООО "Лабдиаг", 2018. – 624 с. – ISBN 978-5-94789-801-9. – EDN YSYFDJ.
3. Иммуносупрессия при трансплантации солидных органов. – Москва : ООО "Издательство "Триада", 2011. – 472 с. – ISBN 978-5-94789-473-8. – EDN VBZNNB.
4. Клинические рекомендации по трансплантации органов (Российское трансплантологическое общество, 2023–2024 гг.).

Дополнительные ресурсы:

PubMed, UpToDate, Cochrane Library

Онлайн-курсы

Видеолекции ведущих трансплантологических центров

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Официальный сайт ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России: адрес ресурса – <https://transpl.ru>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Электронному образовательному portalу ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России (<https://edu.transpl.ru>).

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. <https://www.garant.ru> Гарант.ру – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
2. <https://www.elibrary.ru> – национальная библиографическая база данных научного цитирования.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России располагает материально-технической базой, обеспечивающей успешное проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническая база включает в себя:

- специализированные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием;
- компьютерный класс, в котором установлено лицензионное профессиональное оборудование и предоставляется выход в сеть Интернет, а также к Электронному образовательному portalу ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России (<https://edu.transpl.ru>).

Программное обеспечение:

- MICROSOFT WINDOWS 7, 10;
- Astra Linux, AltLinux, RedOS
- Р7-офис, МойОфис
- OFFICE 2007, 2010;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- Антивирус DrWeb
- Гарант (справочно-правовая система);
- Vinteo;
- Adobe Reader;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Yandex Brouser;
- 7-Zip.