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 № 5
от «29» мая 2026 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.
«28» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Трансплантация и искусственные органы в лечении критической сердечной недостаточности»

Специальность

31.08.63 Сердечно-сосудистая хирургия

Направленность (профиль) программы

Сердечно-сосудистая хирургия

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации по программе ординатуры

Москва, 2026 г.

I. Цель и задачи освоения дисциплины «Сердечно-сосудистая хирургия»

Цель дисциплины:

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для самостоятельной клинической работы в области хирургического лечения терминальной сердечной недостаточности, включающих: комплекс теоретических знаний и практических умений по отбору пациентов, выполнению трансплантации сердца и имплантации устройств механической поддержки кровообращения, ведению пациентов в периоперационном периоде, профилактике и лечению осложнений. Освоение ключевых клинических и технических навыков. Способность к принятию обоснованных самостоятельных врачебных решений. Обеспечение безопасности пациента как основной приоритет деятельности. Готовность к эффективному взаимодействию в мультидисциплинарной команде**.**

Задачи дисциплины:

1. Обучение диагностике и предоперационной оценке пациентов с терминальной сердечной недостаточностью, определению показаний и противопоказаний к трансплантации сердца и имплантации устройств механической поддержки кровообращения.
2. Освоение хирургических техник ортотопической трансплантации сердца (бикавальная, биатриальная методики), имплантации левожелудочковых (LVAD), правожелудочковых (RVAD), бивентрикулярных (BiVAD) систем поддержки.
3. Формирование компетенций в периоперационном ведении пациентов: предоперационная подготовка, интраоперационный мониторинг, ведение послеоперационного периода, иммуносупрессивная терапия, профилактика и лечение осложнений (отторжение трансплантата, инфекции, кровотечения, тромбозы, правожелудочковая недостаточность).
4. Развитие нетехнических навыков и профессиональных компетенций: коммуникация с пациентами и родственниками, работа в мультидисциплинарной команде (heart team), принятие решений в критических ситуациях, этические аспекты трансплантологии.
5. Обучение основам научно-исследовательской деятельности в области трансплантации сердца и механической поддержки кровообращения: критическая оценка литературы, участие в регистрах и клинических исследованиях.
6. Формирование навыков непрерывного профессионального развития: самооценка, рефлексия собственной практики, использование симуляционных технологий.

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках освоения дисциплины «Сердечно-сосудистая хирургия» предполагается овладение системой следующих теоретических знаний и формирование соответствующих умений и навыков:

Врач-ординатор должен знать:

- Патофизиологию терминальной сердечной недостаточности, классификацию стадий (INTERMACS, NYHA), критерии определения рефрактерности к медикаментозной терапии.
- Показания и противопоказания (абсолютные и относительные) к трансплантации сердца: гемодинамическая нестабильность, зависимость от инотропной поддержки, пиковое потребление кислорода, необратимые органные дисфункции, психосоциальные факторы.
- Показания и противопоказания к имплантации устройств механической поддержки кровообращения (LVAD, RVAD, BiVAD, TAH): мост к трансплантации (bridge-to-transplant), мост к решению (bridge-to-decision), мост к восстановлению (bridge-to-recovery), постоянная терапия (destination therapy).
- Типы и конструктивные особенности устройств механической поддержки: пульсирующие и непрерывного потока (аксиальные, центрифужные), временные (IABP, Impella, ECMO) и долгосрочные (HeartMate 3, HVAD, Syncardia TAH).

- Хирургические техники ортотопической трансплантации сердца: бикавальная и биатриальная методики, их преимущества и недостатки, особенности анастомозов.
- Принципы оценки донорского сердца: критерии качества органа, совместимость по HLA, перекрёстная проба, время холодовой ишемии.
- Принципы иммуносупрессивной терапии: индукционная терапия (антитимоцитарный глобулин, базиликсимаб), поддерживающая терапия (ингибиторы кальциневрина — такролимус, циклоспорин; антиметаболиты — микофенолата мофетил; ингибиторы mTOR — эверолимус, сиролимус; кортикостероиды), мониторинг терапевтических уровней.
- Осложнения трансплантации сердца: острое клеточное и антителоопосредованное отторжение, васкулопатия трансплантата, инфекционные осложнения (ЦМВ, ВЭБ, пневмоцистная пневмония), злокачественные новообразования (посттрансплантационные лимфопролиферативные заболевания, рак кожи), нефротоксичность.
- Осложнения устройств механической поддержки: правожелудочковая недостаточность, тромбоз насоса, гемолиз, инфекции дривелайна, желудочно-кишечные кровотечения, инсульт, аортальная недостаточность.
- Принципы работы экстракорпоральной мембранной оксигенации (ECMO): вено-артериальная и вено-венозная конфигурации, показания при кардиогенном шоке, стратегии разгрузки левого желудочка.
- Современные системы распределения донорских органов (UNOS, Eurotransplant), принципы листинга и приоритизации пациентов.
- Уровни доказательности в клинических исследованиях по трансплантации и механической поддержке, основные регистры (ISHLT, INTERMACS, ELSO).

Врач-ординатор должен уметь:

- Интерпретировать результаты клинико-инструментальных методов обследования пациентов с терминальной сердечной недостаточностью: эхокардиография (оценка фракции выброса, функции правого желудочка, клапанной патологии), катетеризация правых отделов сердца (давление заклинивания, лёгочное сосудистое сопротивление), кардиопульмональное нагрузочное тестирование (пиковое VO_2).
- Проводить стратификацию риска и определять оптимальную стратегию лечения (медикаментозная терапия, трансплантация, механическая поддержка) с использованием шкал INTERMACS, SHFM, HFSS.
- Оценивать качество донорского сердца, интерпретировать результаты перекрёстной пробы и панели реактивных антител.
- Выполнять под руководством и самостоятельно этапы ортотопической трансплантации сердца: эксплантация сердца реципиента, подготовка донорского органа, выполнение анастомозов (бикавальная техника), отключение от искусственного кровообращения.
- Выполнять под руководством имплантацию устройств механической поддержки: канюляция, позиционирование насоса, подключение дривелайна, запуск и настройка параметров.
- Управлять параметрами устройств механической поддержки, интерпретировать данные мониторинга (скорость, мощность, пульсативность, индекс потока), распознавать признаки дисфункции.
- Назначать и корректировать иммуносупрессивную терапию, мониторировать терапевтические уровни препаратов, распознавать и лечить острое отторжение.
- Диагностировать и лечить осложнения: правожелудочковую недостаточность после имплантации LVAD, тромбоз насоса, инфекции, кровотечения, неврологические осложнения.
- Проводить антикоагулянтную терапию у пациентов с устройствами механической поддержки, балансировать риски тромбоза и кровотечения.

- Самостоятельно подготовить проект информированного согласия пациента, выбирать и описывать регистрируемые показатели, составлять план наблюдения и анализа результатов.

Врач-ординатор должен владеть:

- Техникой выполнения ортотопической трансплантации сердца под руководством опытного хирурга.
- Техникой имплантации устройств механической поддержки левого желудочка под руководством опытного хирурга.
- Методикой канюляции для экстракорпоральной мембранной оксигенации (периферическая и центральная).
- Навыками интерпретации данных мониторинга устройств механической поддержки и ЕСМО.
- Методикой проведения эндомиокардиальной биопсии и интерпретации результатов гистологического исследования (классификация ISHLT).
- Критическим анализом научной литературы в области трансплантации и механической поддержки с позиций доказательной медицины.
- Методикой поиска, критического чтения и оценки доказательного уровня научных публикаций в области трансплантологии.
- Навыками представления клинических данных в графическом и табличном виде, подготовки научных докладов и публикаций.

Планируемые результаты обучения

Реализация Программы направлена на совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации:

Таблица 1

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	**Код и наименование профессиональной компетенции**	**Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции**
Медицинская деятельность	ПК-3. Готовность к ведению и лечению пациентов с сердечно-сосудистой патологией, нуждающихся в оказании хирургической помощи	ПК-3.1 Проводит обследование пациентов в целях выявления заболеваний и (или) патологических состояний сердечно-сосудистой системы, требующих хирургического лечения *Знает:* - действующие нормативно-правовые и инструктивно-методические документы, регламентирующие лечебную деятельность; методику сбора информации у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы и их законных представителей; - методику осмотра и обследования пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы;

		- анатомо-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у взрослых и детей в норме, при заболеваниях и (или) патологических состояниях; - особенности регуляции и саморегуляции функциональных систем организма у взрослых и детей в норме, с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - методы клинической и параклинической диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы; - методы клинической и параклинической диагностики заболеваний и патологических состояний жизненно важных органов и систем организма человека; - медицинские показания, ограничения и медицинские противопоказания к использованию современных методов инструментальной и лабораторной диагностики у взрослых и детей с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - медицинские показания для направления к врачамспециалистам пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы *Умеет:* - осуществлять сбор анамнеза и жалоб у пациентов (их законных представителей) с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; интерпретировать и анализировать полученную информацию; - использовать методики обследования и оценки состояния жизненно важных систем и органов организма человека с учетом возрастных, половых, расовых анатомо-функциональных особенностей; - проводить интерпретацию и клиническую оценку результатов лабораторных исследований и инструментальных обследований; - применять медицинские приборы и изделия (тонометр, стетоскоп, многоканальный электрокардиограф, пульсоксиметр);

		- обосновывать и планировать объем инструментального обследования и лабораторного исследования пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи; интерпретировать и анализировать полученные результаты; - обосновывать необходимость направления к врачам-специалистам пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; -интерпретировать и анализировать результаты осмотра врачами-специалистами пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - определять медицинские показания для оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями и (или) патологическими состояниями в условиях стационара *Владеет:* - методикой сбора жалоб, анамнеза жизни у пациентов (их законных представителей) с заболеваниями и (или) состояниями сердечно-сосудистой системы; - методикой первичного осмотра пациентов с заболеваниями и (или) состояниями сердечно-сосудистой системы; - методикой направления пациентов с заболеваниями и (или) состояниями сердечно-сосудистой системы на инструментальное обследование в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения). - навыком интерпретации результатов осмотров врачамиспециалистами, лабораторных исследований и инструментальных обследований пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы.

		ПК-3.2 Назначает и проводит лечение пациентам с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы, требующими хирургического лечения, контролирует его эффективность и безопасность *Знает:* - клинические рекомендации (протоколы лечения), стандарты первичной специализированной медико-санитарной помощи, стандарты специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, порядок оказания медицинской помощи больным с заболеваниями и (или) состояниями сердечно-сосудистой системы; - медицинские показания и медицинские противопоказания для применения хирургических вмешательств у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - цели, задачи и методику проведения предоперационной подготовки и послеоперационного ведения пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы, в том числе в клинических случаях с развитием осложнений основного заболевания и (или) сочетанной патологии сердечно-сосудистой системы, а также в случаях сопутствующей патологии других жизненно важных органов и систем организма человека; методы применения лекарственных препаратов и хирургических вмешательств у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - топографическую анатомию и оперативную хирургию сердца и сосудов в норме и при патологии хирургического профиля; - медицинские показания к проведению хирургических вмешательств при заболеваниях и (или) патологических состояниях сердечно-сосудистой системы; - методику и хирургическую технику проведения хирургических вмешательств

		у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы. *Умеет:* – определять медицинские показания и противопоказания для хирургических вмешательств; – разрабатывать план подготовки пациентов с заболеваниями и (или) состояниями сердечно-сосудистой системы к хирургическому вмешательству; - оказывать медицинскую помощь в экстренной форме планировать, назначать и осуществлять интенсивную терапию острой и хронической сердечной недостаточности, гемодинамически значимых нарушений ритма сердца, острой и хронической дыхательной недостаточности, водноэлектролитных расстройств, острой кровопотери и анемии, острой и хронической почечной, печеночной и полиорганной недостаточности; - применять средства временной электрической стимуляции сердечной деятельности у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - применять электроимпульсную терапию при нарушениях сердечной деятельности у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - разрабатывать план послеоперационного ведения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и (или) состояниями в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи; - выполнять пункции периферической и центральной вены; - устанавливать центральный венозный катетер пункционным методом по Сельдингеру и секционно; - выполнять пункции периферической

		артерии (лучевой, тибиальной), постановку катетера для прямого измерения артериального давления (пункционно, секционно); - устанавливать дренажи в полость плевры, перикарда и переднее средостение во время операции в послеоперационный период; удалять дренажи из полости плевры, перикарда в послеоперационный период; удалять внутрисердечные катетеры в послеоперационный период; - интраоперационно устанавливать временные эпикардиальные электроды для проведения временной электростимуляции в послеоперационный период; удалять временные электроды в послеоперационный период; - выполнять плевральные пункции; - подготавливать операционное поле для проведения открытых и закрытых операций на сердце и (или) сосудах у пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы при ассистировании; - проводить работу по оформлению протокола оперативного вмешательства; - определять медицинские показания для оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями и (или) патологическими состояниями в экстренной и неотложной формах *Владеет:* - навыком разработки плана лечения пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы; - навыком направления пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и (или) патологическими состояниями для оказания медицинской помощи в стационарных условиях при наличии медицинских показаний - навыком назначения лекарственных препаратов, медицинских изделий и лечебного питания пациентам с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой в соответствии с действующими порядками оказания

		медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи; - навыком назначения немедикаментозной терапии пациентам с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи - навыком определения медицинских показаний к оказанию медицинской помощи в условиях стационара - навыком проведения предоперационной подготовки с сопровождением пациента в операционную из профильного отделения; - навыком ассистирования при подготовке операционного поля, накрывании стерильным бельем; осуществлении доступа к сердцу и (или) сосудам; канюляции магистральных сосудов, проведении кардиоплегии; проведении основного этапа операции на сердце и (или) сосудах; проведении гемостаза на заключительных этапах операции на сердце и (или) сосудах; - навыком наложения подкожного и кожного шва, асептической повязки; навыком оказания медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями и (или) патологическими состояниями в экстренной и неотложной формах.

II. Содержание дисциплины
«Трансплантация и искусственные органы в лечении критической сердечной недостаточности»

Раздел 1. Терминальная сердечная недостаточность и отбор пациентов

1.1. Патофизиология терминальной сердечной недостаточности. Классификация (NYHA, ACC/AHA стадии, INTERMACS профили). Критерии рефрактерности к медикаментозной терапии.

1.2. Показания и противопоказания к трансплантации сердца. Критерии отбора реципиентов. Оценка коморбидности и психосоциальных факторов.

1.3. Показания и противопоказания к механической поддержке кровообращения. Стратегии: мост к трансплантации, мост к решению, мост к восстановлению, постоянная терапия.

1.4. Предоперационная оценка: эхокардиография, катетеризация правых отделов сердца, кардиопульмональное тестирование, лабораторные маркеры.

Раздел 2. Трансплантация сердца

2.1. Организация донорства органов. Критерии оценки донорского сердца. Системы распределения органов (UNOS, Eurotransplant). Логистика забора и транспортировки органа.

2.2. Хирургическая техника ортотопической трансплантации сердца: бикавальная и биатриальная методики. Особенности анастомозов. Защита миокарда.

2.3. Иммуносупрессивная терапия: индукционная и поддерживающая терапия. Мониторинг терапевтических уровней. Протоколы отмены кортикостероидов.

2.4. Диагностика и лечение отторжения трансплантата: острое клеточное, антителоопосредованное отторжение. Эндомиокардиальная биопсия. Классификация ISHLT.

2.5. Осложнения трансплантации сердца: первичная дисфункция трансплантата, васкулопатия трансплантата, инфекционные осложнения, злокачественные новообразования, нефротоксичность.

Раздел 3. Устройства механической поддержки кровообращения

3.1. Типы устройств механической поддержки: временные (IABP, Impella, ECMO) и долгосрочные (LVAD, RVAD)

3.2 Показания и противопоказания к применению методов механической поддержки кровообращения у пациентов к сердечной недостаточностью.

3.3 Хирургические особенности применения систем временной (IABP, Impella, ECMO) и долгосрочной (LVAD, RVAD) механической поддержки кровообращения.

3.4 Основные аспекты послеоперационного лечения пациентов с имплантированными устройствами долгосрочной механической поддержки кровообращения (LVAD).

III. Учебно-тематический план дисциплины «Медицинская статистика и документация»

Индекс	Наименование дисциплин, разделов, тем и т.д.	ЗЕТ	Количество часов					Форма контроля
			Всего	Ауд.	Лек	Пр	СР	
	Медицинская статистика и документация	**1**	**36**	**20**	**2**	**18**	**16**	**Зачет**
Раздел 1	**Применение статистическихметодов исследования в практической и научнойдеятельности врача.**		**18**	**10**	**2**	**10**	**8**	**Текущий контроль**
1.1.	Методика планирования и организации статистического исследования состояния здоровья населения. Структура и виды статистической совокупности.		6	4	1	4	2	
1.2.	Этапы статистического исследования. Относительные величины. Средние величины. Разнообразие признака в совокупности.		6	4	1	4	2	
1.3.	Основы научного поиска в медицине. Виды и дизайн проведения исследования.		4	1	-	1	2	
1.4.	Графическое и табличное представление результатов. Принципы написания научных статей		2	1	-	1	2	
Раздел 2.	**Применение статистических методов для оценки лечебно-профилактической деятельностиполиклиники и стационара.**		**18**	**10**	**-**	**8**	**8**	**Текущий контроль**
2.1	Статистика заболеваемости. Методика изучения и оценка показателей общей заболеваемости, показателей заболеваемости инфекционной, неэпидемической, госпитализированной, с временно утратой нетрудоспособности.		10	6	-	4	4	
2.2	Изучение и оценка видов заболеваемости, имеющих медико-социальное значение (гипертоническая болезнь, онкологические заболевания, туберкулез, нервно-психические заболевания, алкоголизм, наркомания, сахарный диабет и др.)		8	4	-	4	4	

IV. Фонд оценочных средств по дисциплине «Медицинская статистика и документация»

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

Раздел 1. Терминальная сердечная недостаточность и отбор пациентов

1. Современные критерии отбора пациентов для трансплантации сердца: показания, противопоказания и стратификация риска.
2. Классификация INTERMACS: клиническое значение и прогностическая ценность при выборе стратегии лечения терминальной сердечной недостаточности.
3. Роль кардиопульмонального нагрузочного тестирования (пиковое VO_2) в оценке кандидатов на трансплантацию сердца.
4. Психосоциальные факторы и коморбидность в оценке кандидатов на трансплантацию сердца и механическую поддержку кровообращения.

Раздел 2. Трансплантация сердца

5. Сравнительный анализ бикавальной и биатриальной техник ортотопической трансплантации сердца: преимущества, недостатки, отдалённые результаты.
6. Современные стратегии расширения донорского пула: использование сердец от доноров с гепатитом С и донорство после циркуляторной смерти (DCD).
7. Методы консервации донорского сердца: холодовая ишемия vs. нормотермическая перфузия ex vivo.
8. Современные протоколы иммуносупрессивной терапии после трансплантации сердца: индукционная и поддерживающая терапия.
9. Диагностика и лечение острого клеточного и антителоопосредованного отторжения трансплантата сердца.
10. Васкулопатия сердечного трансплантата: патогенез, диагностика и современные подходы к лечению.
11. Инфекционные осложнения после трансплантации сердца: профилактика, диагностика и лечение.
12. Злокачественные новообразования после трансплантации сердца: факторы риска, скрининг и профилактика.
13. Ксенотрансплантация сердца: современное состояние проблемы и перспективы клинического применения.

Раздел 3. Устройства механической поддержки кровообращения

14. Эволюция устройств механической поддержки левого желудочка: от пульсирующих насосов к системам непрерывного потока третьего поколения.
15. HeartMate 3: технические характеристики, клинические результаты и осложнения.
16. Стратегии применения LVAD: мост к трансплантации, мост к решению, мост к восстановлению, постоянная терапия (destination therapy).
17. Правожелудочковая недостаточность после имплантации LVAD: факторы риска, профилактика и лечение.
18. Тромбоз насоса и гемолиз при использовании устройств механической поддержки: патофизиология, диагностика и лечение.
19. Инфекции дривелайна при использовании LVAD: профилактика, диагностика и современные подходы к лечению.
20. Желудочно-кишечные кровотечения у пациентов с LVAD: механизмы, факторы риска и стратегии профилактики.
21. Неврологические осложнения при использовании устройств механической поддержки: инсульт, транзиторные ишемические атаки.
22. Антикоагулянтная и антиагрегантная терапия у пациентов с LVAD: баланс между тромбозом и кровотечением.
23. Перспективные технологии в области механической поддержки кровообращения: полностью имплантируемые системы, беспроводная передача энергии, миниатюризация устройств.

24. Тотальное искусственное сердце (TAH): показания, технические особенности, клинические результаты.

Раздел 4. Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ECMO)

25. Вено-артериальная ECMO при кардиогенном шоке: показания, техника канюляции, ведение пациентов.
26. Стратегии разгрузки левого желудочка при вено-артериальной ECMO: IABP, Impella, вено-артерио-венозная конфигурация.
27. Осложнения ECMO: кровотечения, тромбозы, инфекции, неврологические осложнения, гемолиз.
28. ECMO как мост к трансплантации и мост к решению: критерии отбора пациентов и прогностические факторы.

Раздел 5. Организационные и этические аспекты

29. Современные системы распределения донорских органов (UNOS, Eurotransplant): принципы, эффективность, перспективы совершенствования.
30. Этические аспекты трансплантации сердца и механической поддержки кровообращения: информированное согласие, распределение ресурсов, паллиативная помощь.
31. Качество жизни пациентов после трансплантации сердца и имплантации LVAD: методы оценки и факторы влияния.
32. Регистры ISHLT, INTERMACS, ELSO: значение для оценки результатов и совершенствования клинической практики.

Вопросы для собеседования

1. Критерии отбора пациентов для трансплантации сердца

Опишите основные показания и противопоказания к трансплантации сердца. Какие факторы определяют приоритетность включения пациента в лист ожидания?

2. Классификация INTERMACS

Охарактеризуйте профили пациентов по классификации INTERMACS (1–7). Как данная классификация влияет на выбор стратегии лечения и сроки имплантации устройств механической поддержки кровообращения?

3. Хирургические техники трансплантации сердца

Сравните бикавальную и биатриальную техники ортотопической трансплантации сердца. Какие преимущества и недостатки имеет каждая из них?

4. Иммуносупрессивная терапия после трансплантации сердца

Опишите современные протоколы иммуносупрессивной терапии: индукционную терапию и поддерживающую схему. Какова роль ингибиторов кальциневрина, антиметаболитов и ингибиторов mTOR?

5. Осложнения после трансплантации сердца

Перечислите основные осложнения после трансплантации сердца (острое отторжение, васкулопатия трансплантата, инфекции, злокачественные новообразования). Какие методы диагностики и профилактики применяются?

6. Устройства механической поддержки левого желудочка (LVAD)

Опишите эволюцию устройств LVAD от пульсирующих насосов до систем непрерывного потока третьего поколения. Какие технологические особенности HeartMate 3 обеспечивают снижение частоты тромбоза насоса?

7. Осложнения LVAD-терапии

Охарактеризуйте основные осложнения, связанные с использованием LVAD: тромбоз насоса, инсульт, желудочно-кишечные кровотечения, инфекции дривелайна, правожелудочковая недостаточность. Какие факторы влияют на их развитие?

8. Стратегии применения механической поддержки кровообращения

Объясните концепции «мост к трансплантации» (BTT), «мост к решению» (BTD), «мост к восстановлению» (BTR) и «постоянная терапия» (DT). Какие критерии определяют выбор стратегии?

9. Вено-артериальная ЕСМО при кардиогенном шоке

Опишите показания, противопоказания и технику проведения вено-артериальной ЕСМО. Какие методы разгрузки левого желудочка применяются при VA-ECMO?

10. Современные тенденции в трансплантологии

Обсудите современные подходы к расширению донорского пула: использование сердец от доноров с гепатитом С, донорство после циркуляторной смерти (DCD), методы нормотермической перфузии ex vivo. Каковы перспективы ксенотрансплантации?

Задания для проведения промежуточного контроля

Тестовые задания

1. Согласно рекомендациям AHA/ACC/HFSA 2022, медиана выживаемости после трансплантации сердца в настоящее время составляет:

1. более 5 лет
2. более 8 лет
3. **более 12 лет**
4. более 20 лет

Правильный ответ: 3

2. Профиль INTERMACS 1 («crash and burn») характеризуется:

1. стабильным состоянием на инотропной поддержке

2. **критическим кардиогенным шоком с гипотензией, несмотря на эскалацию инотропной поддержки**
3. ограничением физической активности без застойных явлений
4. рецидивирующими госпитализациями по поводу декомпенсации

Правильный ответ: 2

3. Какой временной интервал для вмешательства рекомендуется при профиле INTERMACS 2 («sliding on inotropes»)?

1. в течение часов
2. **в течение дней**
3. плановое в течение недель-месяцев
4. не показано в настоящее время

Правильный ответ: 2

4. Основным преимуществом бикавальной техники трансплантации сердца по сравнению с биатриальной является:

1. более короткое время ишемии
2. **лучшее сохранение геометрии предсердий и функции синусового узла**
3. меньшая потребность в иммуносупрессии
4. отсутствие необходимости в искусственном кровообращении

Правильный ответ: 2

5. Стандартная поддерживающая иммуносупрессивная терапия после трансплантации сердца включает:

1. только ингибитор кальциневрина
2. ингибитор кальциневрина + антиметаболит
3. **ингибитор кальциневрина + антиметаболит + кортикостероиды**
4. только ингибиторы mTOR

Правильный ответ: 3

6. Какой препарат является предпочтительным ингибитором кальциневрина после трансплантации сердца согласно современным данным?

1. циклоспорин
2. **такролимус**
3. сиролимус
4. эверолимус

Правильный ответ: 2

7. Микофенолата мофетил заменил азатиоприн в качестве предпочтительного антиметаболита, поскольку:

1. имеет меньшую стоимость
2. не требует мониторинга уровня в крови
3. **снижает смертность и частоту отторжения в первый год**
4. не вызывает желудочно-кишечных побочных эффектов

Правильный ответ: 3

8. Ингибиторы mTOR (сиролимус, эверолимус) после трансплантации сердца:

1. используются в качестве первой линии терапии
2. **снижают частоту острого отторжения и предотвращают развитие васкулопатии трансплантата**
3. не влияют на функцию почек
4. ускоряют заживление стернотомной раны

Правильный ответ: 2

9. Частота тромбоза насоса при использовании HeartMate 3 составляет приблизительно:

1. 8–10% в год
2. 5% в год
3. **около 1,4% при длительном наблюдении**
4. 15% в год

Правильный ответ: 3

10. Какое осложнение LVAD-терапии связано с приобретённым дефицитом фактора фон Виллебранда?

1. тромбоз насоса
2. инфекция дривелайна
3. **желудочно-кишечные кровотечения**
4. правожелудочковая недостаточность

Правильный ответ: 3

11. Наиболее частыми осложнениями после имплантации LVAD являются:

1. тромбоз насоса и инсульт
2. **регоспитализация, кровотечения и инфекции**
3. аритмии и аортальная регургитация
4. почечная и печёночная недостаточность

Правильный ответ: 2

12. Стратегия «destination therapy» (постоянная терапия) при LVAD подразумевает:

1. временную поддержку до восстановления функции миокарда
2. поддержку до трансплантации сердца
3. **пожизненную механическую поддержку у пациентов, не являющихся кандидатами на трансплантацию**
4. поддержку до принятия решения о дальнейшей тактике

Правильный ответ: 3

13. Согласно данным INTERMACS, пациенты с профилем 1 или 2 по сравнению с профилем 3 или 4 имеют:

1. одинаковую послеоперационную летальность
2. **на 44% более высокую послеоперационную летальность**
3. более низкую послеоперационную летальность
4. лучшее качество жизни после имплантации

Правильный ответ: 2

14. Вено-артериальная ЕСМО обеспечивает:

1. только респираторную поддержку
2. только циркуляторную поддержку
3. **полную респираторную и циркуляторную поддержку**
4. только поддержку правого желудочка

Правильный ответ: 3

15. Максимальный объёмный кровоток, который может обеспечить вено-артериальная ЕСМО, составляет:

1. до 2 л/мин
2. до 4 л/мин
3. **до 6 л/мин**
4. до 10 л/мин

Правильный ответ: 3

16. Основной проблемой периферической вено-артериальной ЕСМО является:

1. невозможность обеспечения адекватной оксигенации
2. **увеличение постнагрузки левого желудочка**
3. невозможность поддержки правого желудочка
4. высокая частота инфекционных осложнений

Правильный ответ: 2

17. Для разгрузки левого желудочка при вено-артериальной ЕСМО могут использоваться:

1. только IABP
2. только Impella
3. **IABP, Impella, атриосептостомия или вено-артерио-венозная конфигурация**
4. только увеличение дозы инотропов

Правильный ответ: 3

18. Согласно исследованию ECLS-SHOCK, рутинное применение VA-ECMO при инфаркт-ассоциированном кардиогенном шоке:

1. снижает 30-дневную летальность на 20%
2. снижает 30-дневную летальность на 10%
3. **не показало различий в 30-дневной летальности по сравнению со стандартной терапией**
4. увеличивает выживаемость в 2 раза

Правильный ответ: 3

19. Выживаемость до выписки при использовании VA-ECMO при фульминантном миокардите составляет:

1. 20–30%
2. 30–40%
3. **47–83%**
4. более 90%

Правильный ответ: 3

20. Относительными противопоказаниями к ЕСМО являются все перечисленные, КРОМЕ:

1. возраст >75 лет
2. тяжёлое заболевание периферических сосудов
3. **острый фульминантный миокардит**
4. противопоказания к системной антикоагуляции

Правильный ответ: 3

21. Донорство после циркуляторной смерти (DCD) в трансплантации сердца:

1. абсолютно противопоказано
2. **является современным методом расширения донорского пула**

3. не требует специальных методов консервации

4. ассоциировано с худшими результатами по сравнению с донорством после смерти мозга

Правильный ответ: 2

22. Васкулопатия сердечного трансплантата (CAV):

1. развивается только в первый год после трансплантации

2. **является формой хронического отторжения с диффузным поражением коронарных артерий**

3. эффективно лечится стентированием

4. не влияет на долгосрочную выживаемость

Правильный ответ: 2

23. Выживаемость реципиентов сердца через 1, 3 и 5 лет после трансплантации (2011–2013 гг.) составляет соответственно:

1. 80%, 70%, 60%

2. 85%, 75%, 65%

3. **90,3%, 84,7%, 79,6%**

4. 95%, 90%, 85%

Правильный ответ: 3

Задания для самостоятельной работы по дисциплине

1. Подготовка рефератов, докладов.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Клиническая хирургия: нац. рук. : в 3 т. Т. 1 / [А. А. Адамян и др.] ; под ред. В. С. Савельева, А. И. Кириенко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 858 с. (наличие в библиотеке Центра)
2. Клиническая хирургия : нац. рук. : в 3 т. Т. 2 / [А. М. Шулутко и др.] ; под ред. В. С. Савельева, А. И. Кириенко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 825 с. (наличие в библиотеке Центра)
3. Клиническая хирургия : нац. рук. : в 3 т. Т. 3 / [Е. В. Кижаев и др.] ; под ред. В. С. Савельева, А. И. Кириенко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 1002 с. (наличие в библиотеке Центра)

4. Сосудистая хирургия по Хаймовичу : [руководство : в 2 т.] Т. 1 / под ред. Э. Ашера ; пер. с англ. под ред. А. В. Покровского. – Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. – 534 с. - (наличие в библиотеке Центра)
5. Сосудистая хирургия по Хаймовичу : [руководство : в 2 т.] : Т. 2 / под ред. Э. Ашера ; пер. с англ. под ред. А. В. Покровского. – Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. – 644 с. (наличие в библиотеке Центра)
6. Болезни сердца по Браунвальду : рук. по сердеч.-сосудист. медицине : пер. с англ. : в 4 т. / под ред. П. Либби [и др.]. – Москва Логосфера, 2010. – 624 с. (наличие в библиотеке Центра)
7. Кардиология [Текст] : нац. руководство / Д. В. Абельдяев и др. ; под ред. Ю. Н. Беленкова, Р. Г. Оганова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. (наличие в библиотеке Центра)
8. Руководство по кардиологии [Текст] : [учеб. пособие для мед. вузов и постдиплом.образования врачей] : в 3 т. / [М. М. Алшибая и др.] ; под ред. Г. И. Сторожакова, А. А. Горбаченкова. - Москва, 2008. (наличие в библиотеке Центра)
9. Болезни клапанов сердца [Текст] / Сторожаков Г. И. - Москва : Практика, 2012. – 200 с. : [3] л. ил., ил. - (Современная российская медицина). - В кн. также : Международные и торговые названия лекарственных средств. (наличие в библиотеке Центра)
10. Кардиология [Текст] : справ. практ. врача / А. В. Тополянский ; под общ. ред. Р. С. Акчурина. - Москва : МЕДпресс-информ, 2009. - 408 с., 8 л. ил. (наличие в библиотеке Центра)
11. Функциональная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний [Текст] / Ю. Н. Беленков, С. К. Терновой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 975 с. (наличие в библиотеке Центра)
12. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники [Текст] / Белов Ю. В. - М. : МИА, 2011. (наличие в библиотеке Центра)
13. Гемостаз при тромбогеморрагических осложнениях консервативного и хирургического лечения ишемической болезни сердца [Текст] / В. В.Крашутский, С. А. Белякин, А. Н. Пырьев. - Курск : Науком, 2010. - 423 с. (наличие в библиотеке Центра)
14. Континуум ишемической болезни сердца [Текст] / А. Ю. Лазуткина, В. В. Горбунов. - Хабаровск : Изд-во ДВГМУ, 2018. - 330 с. : ил. (наличие в библиотеке Центра)
15. Кардиореноцереброваскулярный континуум [Текст] : (континуум хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей & возвращение к внезапной сердечной смерти и хронической болезни почек) / А. Ю. Лазуткина. - Хабаровск : Издательство ДВГМУ, 2019. - 273 с. : ил. (наличие в библиотеке Центра)
16. Континуум мозгового инсульта и резистентной артериальной гипертензии [Текст] / А. Ю. Лазуткина. - Хабаровск : Изд-во ДВГМУ, 2019. - 186 с.(наличие в библиотеке Центра)
17. Инфаркт миокарда [Текст] : [руководство] / С. С. Якушин. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.
18. Экспериментальная хирургия [Текст] : [руководство] / Ю. М. Лопухин, В. Г. Владимиров, А. Г. Журавлев ; под ред. Ю. Л. Шевченко. - 2-е изд., доп. - М. : Династия, 2011.
19. Хирургические болезни [Текст] : [учеб. для вузов] : в 2 т. Т. 1 / под ред. В. С. Савельева, А. И. Кириенко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. (наличие в библиотеке Центра)
20. Неотложная помощь в терапии и кардиологии [Текст] : учебное пособие для системы послевуз. проф. образования / Ю. И. Гринштейн и др. ; под ред. Ю. И. Гринштейна. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 213 с.
21. Торакальная хирургия [Текст] : учебно-методическое пособие / Российский государственный медицинский университет, Кафедра детской хирургии ; [А. Ю. Разумовский, В. Е. Рачков, Е. В. Феоктистова и др. ; под ред. А. В. Гераськина, Т. Н. Кобзевой]. - Москва : РГМУ, 2010.
22. Клинические лекции по практической кардиологии [Текст] : [рук. для врачей] / Палкин М. Н. - М. : Миклош, 2011. (наличие в библиотеке Центра)
23. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система [Текст] : рук. для врачей / Г. Е. Ройтберг, А. В. Струтынский. - М. : БИНОМ, 2007. (наличие в библиотеке Центра)
24. Внутренние болезни [Электронный ресурс] : сердечно-сосудистая система : учеб. пособие / Г. Е. Ройтберг, А. В. Струтынский. – 4-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 904 с.

Дополнительная литература

1. Метод ГРВ-биоэлектрографии в медицине [Текст] / Е. Г. Яковлева. - Москва : Менеджер здравоохранения, 2012. - 130 с. : ил. - (Менеджмент в здравоохранении). - Библиогр. в конце гл. (наличие в библиотеке Центра)
2. Реабилитация после перенесенного инфаркта миокарда. Ведение больных в поликлинике [Текст] : учебно-методическое пособие / [И. И. Чукаева, С. Н.Литвинова, Ф. Д. Ахматова] ; под

ред. И. И.Чукаевой ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. поликлин. терапии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017. - 63 с. : ил. - Библиогр. : С. 61. (наличие в библиотеке Центра)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. 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 порталу 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.
3. https://www.rosmedlib.ru _Электронная медицинская библиотека

VII. 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 порталу 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 Chrome, Mozilla Firefox, Yandex Browser;
- 7-Zip.