

**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 «27» августа 2024 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» августа 2024 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, 2024 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

II. 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 органые 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 драйвлайна, 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 драйвлайна, 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 <i>Знает:</i> - 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 врачам-специалистам пациентов с заболеваниями и (или) патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы <i>Умеет:</i> - 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 <i>Владеет:</i> - 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 врачами-специалистами,
--	--

	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 <i>Знает:</i> - 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. <i>Умеет:</i> ~ 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, тиббиальной), 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 эпикардальные 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 <i>Владеет:</i> - 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.
--	--

III. 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).

IV. 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 статистических методов исследования в практической и научной деятельности 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 деятельности поликлиники 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	

V. 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 driveline 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 (ТАИ): показания, технические особенности, клинические результаты.

Раздел 4. Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЕСМО)

25. Вено-артериальная ЕСМО при кардиогенном шоке: показания, техника канюляции, ведение пациентов.
26. Стратегии разгрузки левого желудочка при вено-артериальной ЕСМО: IABP, Impella, вено-артерио-венозная конфигурация.
27. Осложнения ЕСМО: кровотечения, тромбозы, инфекции, неврологические осложнения, гемолиз.
28. ЕСМО 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 driveline, 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-ЕСМО?

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 АНА/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-ЕСМО 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-ЕСМО 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.

VI. 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. Кижанов 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 : Научком, 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. - Режим доступа:

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

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 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.
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 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.