

**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
«Функциональная диагностика сердца при трансплантации»**

Специальность

31.08.12 Функциональная диагностика

Направленность (профиль) программы

Функциональная диагностика

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации

по программе ординатуры

Москва, 2025 г.

I. Цель и задачи освоения дисциплины «Функциональная диагностика сердца при трансплантации»

Цель дисциплины: Формирование целостного представления об ультразвуковой диагностике сердца в трансплантологии: от принципов работы оборудования и анатомо-функциональных особенностей до практических навыков проведения исследований, интерпретации данных и их использования в клинической практике для оптимизации исходов трансплантации.

Задачи дисциплины:

1. Освоить методики проведения эхокардиографии на всех этапах трансплантации сердца (от предоперационной оценки до долгосрочного мониторинга).
2. Научиться дифференцировать функциональные и ультразвуковые признаки физиологических адаптационных изменений трансплантата и патологических состояний.
3. Овладеть алгоритмами оценки ключевых функциональных показателей трансплантированного сердца (сократимость миокарда, диастолическая функция, клапанная гемодинамика и др.).
4. Сформировать навык комплексной интерпретации ультразвуковых данных с учётом клинической картины, результатов биопсии и других методов диагностики.
5. Освоить правила оформления структурированных протоколов УЗИ с описанием выявленных изменений и их клинической интерпретацией для мультидисциплинарной команды.

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках освоения дисциплины «Функциональная диагностика сердца при трансплантации» предполагается овладение системой следующих теоретических знаний и формирование соответствующих умений и навыков:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 1

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Медицинская деятельность	ПК-3. Готовность к применению методов функциональной диагностики и интерпретации их результатов	ПК-3.1. Проводит функциональную диагностику состояния органов и систем организма человека <i>Знает:</i> – медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований состояния функции внешнего дыхания, в том числе: методами спирометрии, исследования неспровоцированных дыхательных объемов и потоков, бодиплетизмографии, исследования диффузионной способности легких, оценки эластических свойств аппарата дыхания, теста с

		разведением индикаторного газа, методами вымывания газов, капнометрии, пульсоксиметрии, импульсной осциллометрии, исследования спровоцированных дыхательных объемов и потоков, исследования дыхательных объемов и потоков с применением лекарственных препаратов, исследования дыхательных объемов и потоков при провокации физической нагрузкой; – теоретические основы методов исследований состояния функции внешнего дыхания, в том числе, спирометрии, бодиплетизмографии, исследования диффузионной способности легких, оценки эластических свойств аппарата дыхания, теста с разведением индикаторного газа, методов вымывания газов, капнометрии, пульсоксиметрии, импульсной осциллометрии, оценки газового состава крови и кислотно-основного состояния крови, в том числе с использованием лекарственных, функциональных проб; – медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований состояния функции сердечнососудистой системы с помощью методов, в том числе: ЭКГ с регистрацией основных и дополнительных отведений, ЭКГ при наличии имплантированных антиаритмических устройств, длительного мониторингирования ЭКГ по Холтеру, длительного мониторингирования артериального давления, полифункционального (кардиореспираторного) мониторингирования, эхокардиографии (трансторакальной, чреспищеводной, нагрузочной), ультразвукового исследования сосудов, оценки эластических свойств сосудистой стенки, наружной кардиотокографии плода; к оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы в покое и при использовании функциональных и нагрузочных проб; – варианты ультразвукового исследования сосудов, включая: ультразвуковую доплерографию (далее - УЗДГ), УЗДГ с медикаментозной пробой, УЗДГ методом мониторингирования, УЗДГ транскраниальную с медикаментозными пробами, УЗДГ транскраниальную артерий методом мониторингирования, УЗДГ транскраниальную артерий посредством мониторингирования методом микроэмболодетекции, ультразвуковой доплеровской локации газовых пузырьков; УЗДГ сосудов (артерий и вен) верхних и нижних конечностей, дуплексное сканирование (далее - ДС) аорты, ДС экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий, ДС интракраниальных отделов брахиоцефальных артерий, ДС брахиоцефальных артерий, лучевых артерий с проведением ротационных проб, ДС артерий и вен верхних и нижних конечностей, УЗДГ сосудов глаза, ДС сосудов челюстно-лицевой области, триплексное сканирование (далее - ТС) вен, ТС нижней полой вены, подвздошных вен и вен нижних конечностей, ДС транскраниальное артерий и вен, ДС транскраниальное артерий и вен с нагрузочными пробами, внутрисосудистое
--	--	---

		ультразвуковое исследование; — общее представление о методах исследования микроциркуляции; — принципы и область применения реографии, в том числе компьютерной реографии, реовазографии с медикаментозными пробами; — медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований и оценке состояния функции нервной системы методами ЭЭГ, электромиографии, реоэнцефалографии, паллестезиометрии, магнитной стимуляции головного мозга, нейросонографии, регистрации вызванных потенциалов; — принципы и диагностические возможности методов исследований нервной системы, в том числе: ЭЭГ, электромиографии, регистрации вызванных потенциалов, реоэнцефалографии, в том числе компьютерной реоэнцефалографии, ультразвукового исследования головного мозга, ультразвукового исследования периферических нервов, паллестезиометрии, транскраниальной магнитной стимуляции (далее - ТМС) головного мозга, нейросонографии, термографии, стабиллометрии; — принципы и диагностические возможности ЭЭГ, совмещенной с видеомониторингом; — принципы и диагностические возможности методов, основанных на физических факторах, в том числе механических, электрических, ультразвуковых, световых, тепловых; — медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований состояния функции пищеварительной, мочеполовой, эндокринной систем, органов кроветворения с использованием методов функциональной диагностики, в том числе при проведении функциональных проб в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи. <i>Умеет:</i> — определять медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований состояния функции внешнего дыхания, в том числе: методами спирометрии, исследования неспровоцированных дыхательных объемов и потоков, бодиплетизмографии, исследования диффузионной способности легких, оценки эластических свойств аппарата дыхания, теста с разведением индикаторного газа, методами вымывания газов, капнометрии, пульсоксиметрии, импульсной осциллометрии, исследования спровоцированных дыхательных объемов и потоков, исследования дыхательных объемов и потоков с применением лекарственных препаратов, исследования дыхательных объемов и потоков при провокации физической нагрузкой; — проводить исследования состояния функции внешнего дыхания методами спирометрии,
--	--	---

		исследования неспровоцированных дыхательных объемов и потоков, бодиплетизмографии, исследования диффузионной способности легких, оценки эластических свойств аппарата дыхания, теста с разведением индикаторного газа, методами вымывания газов, капнометрии, пульсоксиметрии, импульсной осциллометрии, исследования спровоцированных дыхательных объемов и потоков, исследования дыхательных объемов и потоков с применением лекарственных препаратов, исследования дыхательных объемов и потоков при провокации физической нагрузкой и иными методами исследования и оценки функционального состояния внешнего дыхания; – выполнять суточное и многосуточное мониторирование электрокардиограммы, длительное мониторирование артериального давления, трансторакальную эхокардиографию; – выполнять ультразвуковое исследование сосудов: головного мозга (экстракраниальных и интракраниальных сосудов), сосудов (артерий и вен) верхних и нижних конечностей, аорты, сосудов внутренних органов, применять функциональные пробы; – определять медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований состояния функции нервной системы, в том числе: методами ЭЭГ, электромиографии, регистрации вызванных потенциалов, реоэнцефалографии, паллестезиометрии, магнитной стимуляции головного мозга, нейросонографии; – проводить исследования нервной системы методами ЭЭГ, электромиографии, реоэнцефалографии, паллестезиометрии, магнитной стимуляции головного мозга, нейросонографии, регистрации вызванных потенциалов; – проводить функциональные пробы и интерпретировать результаты; – использовать в процессе анализа ЭЭГ по медицинским показаниям компьютерные количественные методы обработки ЭЭГ, в том числе, спектральный, когерентный анализ с топографическим картированием, методику трехмерной локализации источника патологической активности; – выполнять регистрацию ЭЭГ согласно протоколу подтверждения смерти мозга; – работать с компьютерными программами обработки и анализа ЭЭГ, видеоЭЭГ, электромиографии, реоэнцефалографии, паллестезиометрии, магнитной стимуляции головного мозга, нейросонографии, регистрации вызванных потенциалов; – определять медицинские показания и медицинские противопоказания к проведению исследований состояния функции пищеварительной, мочеполовой, эндокринной систем, органов кроветворения с использованием методов функциональной диагностики, как в состоянии покоя, так и при проведении функциональных проб в соответствии с
--	--	---

		действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи; <i>Владеет:</i> – навыком определения медицинских показаний и медицинских противопоказаний к проведению исследований функции внешнего дыхания, в том числе: методами 30 спирометрии, исследования неспровоцированных дыхательных объемов и потоков, бодиплетизмографии, исследования диффузионной способности легких, оценки эластических свойств аппарата дыхания, теста с разведением индикаторного газа, методами вымывания газов, капнометрии, пульсоксиметрии, импульсной осциллометрии, исследования спровоцированных дыхательных объемов и потоков, исследования дыхательных объемов и потоков с применением лекарственных препаратов, исследования дыхательных объемов и потоков при провокации физической нагрузкой; – навыком определения медицинских показаний и медицинских противопоказаний к проведению исследований и оценке состояния функции сердечно-сосудистой системы с помощью методов функциональной диагностики, в том числе: электрокардиографии (далее - ЭКГ) с регистрацией основных и дополнительных отведений, ЭКГ при наличии имплантированных антиаритмических устройств, длительного мониторингирования ЭКГ по Холтеру, длительного мониторингирования артериального давления, полифункционального (кардиореспираторного) мониторингирования, эхокардиографии (трансторакальной, чреспищеводной, нагрузочной), ультразвукового исследования сосудов, оценки эластических свойств сосудистой стенки, наружной кардиотокографии плода, оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы в покое и при использовании функциональных и нагрузочных проб; – навыком проведения ЭЭГ, электромиографии, реоэнцефалографии, паллестезиометрии, магнитной стимуляции головного мозга, нейросонографии, регистрации вызванных потенциалов исследования головного мозга; – навыком работы с компьютерными программами обработки и анализа результатов исследования нервной системы; – навыком освоения новых методов исследования нервной системы.
--	--	---

		ПК-3.2. Интерпретирует полученные результаты, дает клиническую оценку, составляет программы дальнейшего исследования пациента для постановки диагноза и определения тактики лечения и реабилитации <i>Знает:</i> – патогенез пульмонологических заболеваний, основные клинические проявления пульмонологических заболеваний; – методы оценки состояния функции внешнего дыхания; – особенности проведения оценки состояния функции внешнего дыхания у детей; – методологию и алгоритм установления диагноза с учетом действующей МКБ; – основные клинические проявления заболеваний сердечно-сосудистой системы; – электрокардиографические изменения при заболеваниях сердца; – варианты электрокардиографических нарушений; – методику анализа электрокардиограммы и оформления заключения; – принципы предварительной подготовки нативной электроэнцефалограммы для выполнения количественных методов анализа ЭЭГ (спектрального, когерентного, трехмерной локализации), включая режимы фильтрации; – принцип проведения пробы с ритмической стимуляцией для оценки нейромышечной передачи. <i>Умеет:</i> – выявлять синдромы нарушений биомеханики дыхания, общие и специфические признаки заболевания; – устанавливать диагноз с учетом действующей МКБ; – оценивать и анализировать полученные результаты, оформлять заключение по результатам исследования; – выявлять синдромы нарушений биоэлектрической активности и сократительной функции миокарда, внутрисердечной, центральной, легочной и периферической гемодинамики; – выявлять по данным ЭЭГ общемозговые, локальные и другие патологические изменения, составлять описание особенностей электроэнцефалограммы, анализировать полученные результаты, оформлять заключение по результатам исследования; – использовать в процессе анализа ЭЭГ по медицинским показаниям компьютерные количественные методы обработки ЭЭГ, в том числе, спектральный, когерентный анализ с топографическим картированием, методику трехмерной локализации источника патологической активности; <i>Владеет:</i> – навыком выявления синдромов нарушений биомеханики дыхания, общих и специфических признаков заболевания; – навыком установления диагноза с учетом действующей МКБ; – навыком анализа полученных результатов,
--	--	---

		оформления протокола исследования и заключения по результатам исследования, в том числе: ЭКГ, длительного мониторирования ЭКГ по Холтеру, длительного мониторирования артериального давления, полифункционального (кардиореспираторного) мониторирования, эхокардиографии (трансторакальной, чреспищеводной, нагрузочной), ультразвукового исследования сосудов, оценки эластических свойств сосудистой стенки, наружной кардиотомографии плода; – навыком выполнения нагрузочных и функциональных проб (велозергометрия, тредмил-тест, лекарственных проб, проб оценки вегетативной регуляции сердечнососудистой системы) и интерпретация результатов; – навыком проведения ЭЭГ, электромиографии, реоэнцефалографии, паллестезиометрии, магнитной стимуляции головного мозга, нейросонографии, регистрации вызванных потенциалов исследования головного мозга; – навыком проведения и интерпретации ЭЭГ и видеоэлектроэнцефалограммы, оформления протокола исследования и оформление заключения.
--	--	--

Врач-ординатор должен знать:

- физические основы ультразвука и принципы формирования изображения (включая работу датчиков разных типов и режимы сканирования: В-режим, М-режим, доплерография, цветное и энергетическое картирование потока);
- анатомию и физиологию сердца в норме и после трансплантации (в том числе зоны анастомозов и адаптационные изменения);
- нормальные ультразвуковые признаки сердца у реципиентов трансплантатов, а также стандартные эхографические окна доступа;
- ключевые патологические состояния посттрансплантационного периода (отторжение трансплантата, васкулопатия) и их ультразвуковые проявления;
- протоколы проведения эхокардиографии (трансторакальной и при необходимости чреспищеводной) у трансплантационных пациентов (включая стандарты безопасности, противопоказания и особенности подготовки);
- алгоритмы дифференциальной диагностики на основе УЗ-данных с учётом этапа трансплантации и иммуносупрессивной терапии;
- типичные артефакты при УЗИ сердца после трансплантации и способы их минимизации;
- принципы интеграции ультразвуковых данных в клиническую картину (сопоставление с биопсией, лабораторными показателями, КТ/МРТ и другими методами для принятия решений о тактике лечения).

Врач-ординатор должен уметь:

- выбирать подходящий режим ультразвукового сканирования и позиционировать датчик для оптимальной визуализации сердца с учётом послеоперационных изменений (анастомозы, рубцы, смещение структур);
- интерпретировать ультразвуковые изображения и измерять ключевые параметры: фракцию выброса, размеры камер сердца, толщину стенок, градиенты давления на клапанах, наличие выпота в перикарде;
- выявлять и описывать патологические изменения (признаки отторжения, клапанные стенозы/тромбозы);
- самостоятельно проводить базовые УЗИ сердца у реципиентов (включая подготовку пациента, настройку аппарата и фиксацию результатов);
- составлять структурированные протоколы УЗИ с чётким описанием находок, их клинической интерпретацией и рекомендациями по дальнейшему обследованию или коррекции терапии;
- использовать программное обеспечение ультразвуковых аппаратов для анализа данных и создания архива изображений.

Врач-ординатор должен владеть:

- методиками выбора оптимального режима сканирования и позиции датчика для визуализации сердца после трансплантации;
- навыками интерпретации ультразвуковых изображений и количественной оценки ключевых параметров сердца;
- алгоритмами выявления и описания специфических посттрансплантационных патологических изменений;
- техникой проведения базовых ультразвуковых исследований сердца у реципиентов трансплантатов;
- технологией оформления структурированных протоколов УЗИ с интеграцией в мультидисциплинарный процесс принятия клинических решений.

II. Содержание дисциплины «Функциональная диагностика сердца при трансплантации»

1. Базовые знания и понимание

1.1. Физические и технические основы УЗИ: принципы генерации и восприятия ультразвуковых волн; особенности датчиков для исследования сердца после трансплантации; возможности и ограничения режимов: В-режим, М-режим, доплерография, цветовое картирование.

1.2. Анатомия и физиология трансплантированного сердца: топография анастомозов и послеоперационных изменений; нормальные адаптационные процессы в разные сроки после трансплантации; особенности кровоснабжения и иннервации донорского сердца.

1.3. Патология посттрансплантационного периода: критерии отторжения (острого и хронического); трансплантационная васкулопатия; перикардальные и плевральные осложнения; клапанные дисфункции и их причины.

2. Практические навыки выполнения исследования

2.1. Подготовка и проведение эхокардиографии: позиционирование пациента с учётом послеоперационных ограничений; выбор оптимального доступа и датчика; соблюдение протоколов безопасности при исследовании реципиентов.

2.2. Визуализация и измерение параметров трансплантированного сердца: оценка глобальной и локальной сократимости; расчёт фракции выброса и объёмов камер; анализ диастолической функции; измерение градиентов на клапанах и давления в лёгочной артерии.

2.3. Диагностика осложнений: выявление перикардального/плеврального выпота; распознавание признаков отторжения; оценка состояния клапанного аппарата; диагностика лёгочных изменений (интерстициальный синдром, консолидации).

3. Анализ и документирование результатов

3.1. Интерпретация данных: сопоставление УЗИ-картины с клиническими данными; дифференциальная диагностика патологических изменений; учёт влияния иммуносупрессивной терапии на ультразвуковую картину.

3.2. Оформление документации: структурированный протокол УЗИ с чёткими описаниями; формулировка заключений с указанием степени достоверности; рекомендации по дальнейшей тактике ведения пациента.

III. Учебно-тематический план дисциплины «Функциональная диагностика сердца при трансплантации»

Таблица 2

Индекс	Наименование дисциплин, разделов, тем и т.д.	ЗЕТ	Количество часов					Форма контроля
			Всего	Ауд.	Лек	Пр	СР	
	Функциональная диагностика сердца при трансплантации	1	36	20	2	18	16	Зачет
Раздел 1	Базовые знания и понимание		8	4	2	2	4	Текущий контроль
1.1.	Физические и технические основы УЗИ сердца.		4	2	2	-	2	
1.2.	Анатомия и физиология трансплантированного сердца		2	-	-	-	2	
1.3.	Патология посттрансплантационного периода		2	2	-	2	-	
Раздел 2	Практические навыки выполнения исследования		14	8	-	8	6	Текущий контроль
2.1	Подготовка и проведение эхокардиографии		4	2	-	2	2	
2.2	Визуализация и измерение параметров трансплантированного сердца		4	2	-	2	2	

2.3	Диагностика осложнений		6	4	-	4	2	
Раздел 3	Анализ и документирование результатов		14	8	-	8	6	Текущий контроль
3.1	Интерпретация данных		6	4	-	4	2	
3.2	Оформление документации		8	4	-	4	4	

IV. Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональная диагностика сердца при трансплантации»

Формы контроля и критерии оценивания

- **Текущий контроль** проводится по итогам освоения каждого раздела учебно-тематического плана в виде защиты реферата, устного собеседования или демонстрации практических навыков (например, показ выполнения стандартных позиций при трансторакальной эхокардиографии или интерпретация ключевых УЗ-признаков на фантоме/видео).
- **Промежуточный контроль** знаний и умений ординаторов проводится в форме зачёта после освоения дисциплины. Ординаторам предлагается:
 - ответить на задания в тестовой форме (теория + распознавание патологии на статичных изображениях / видеопетлях);
 - решить ситуационные задачи (интерпретация протокола ЭхоКГ, постановка заключения, выбор дальнейшей тактики);
 - выполнить демонстрацию практического навыка (по возможности — на пациенте или симуляторе).

Критерии оценки реферата

Оценка «отлично»

Реферат демонстрирует полное и глубокое раскрытие темы, материал изложен логично, последовательно и аргументировано, с опорой на актуальные рекомендации. Выводы чёткие, самостоятельные, имеют практическую ценность. Ординатор уверенно, полно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует отличное понимание как теории, так и клинического применения метода.

Оценка «хорошо»

Реферат демонстрирует полное раскрытие темы, изложение логичное и аргументированное, использована актуальная литература. Возможны небольшие недостатки в систематизации материала, неполное освещение современных количественных критериев или протоколов, мелкие неточности в выводах или

терминологии. Ординатор уверенно отвечает на вопросы, но в некоторых моментах требуется наводящая помощь.

Оценка «удовлетворительно»

Реферат демонстрирует знание основных положений темы и базовых УЗ-признаков (например, стандартные позиции ЭхоКГ, признаки перегрузки), но имеются значительные пробелы в систематизации, недостаточная глубина анализа, слабая аргументация выводов. В содержании могут быть теоретические неточности или устаревшие данные. На дополнительные вопросы ординатор отвечает неполно, с затруднениями или поверхностно.

Оценка «неудовлетворительно»

Реферат содержит материалы, частично или полностью не относящиеся к теме, собранная информация не анализируется и не оценивается критически. Тема раскрыта частично или не раскрыта вовсе (например, только перечисление режимов УЗИ без критериев патологии). Ординатор не владеет материалом, на вопросы не отвечает или отвечает не по теме, допускает грубые ошибки в интерпретации базовых УЗ-признаков сердца.

Результаты тестирования оцениваются по системе:

«Зачтено» - 75-100% правильных ответов;

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

Темы рефератов.

1. Артефакты в эхокардиографии у реципиентов трансплантата: классификация, механизмы возникновения и способы их устранения.
2. Сравнение 2D, 3D и 4D эхокардиографии в мониторинге сердечного трансплантата: показания и ограничения.
3. Оптимизация настроек УЗИ-аппарата для диагностики осложнений трансплантации сердца.
4. Стандартные эхокардиографические позиции у реципиентов трансплантата: техника выполнения и интерпретация.
5. Нормы размеров камер сердца и фракции выброса ЛЖ у реципиентов трансплантат.
6. Алгоритм оценки диастолической функции ЛЖ у реципиентов сердечного трансплантата.
7. Оценка глобальной продольной деформации у реципиентов трансплантата: критерии субклинической дисфункции и отторжения.
8. Типичные ошибки измерения объёмов ЛЖ методом Симпсона у реципиентов трансплантата и способы их минимизации.
9. Количественная оценка митральной и аортальной регургитации у реципиентов трансплантата: сравнение методов PISA, vena contracta и regurgitant volume.
10. Дифференциальная диагностика гипертрофической кардиомиопатии, гипертонической гипертрофии и амилоидоза у кандидатов на трансплантацию сердца.
11. Стресс-эхокардиография с добутамином у реципиентов трансплантата: протокол и критерии ишемии.
12. Эхокардиографические признаки тяжёлого стеноза аортального клапана при низком градиенте у реципиентов трансплантата.
13. Эхокардиографические признаки гемодинамически значимой тампонады и констриктивного перикардита после трансплантации сердца.

14. Роль чреспищеводной эхокардиографии в выявлении тромбов ушка левого предсердия у реципиентов сердечного трансплантата.
15. Оценка функции правого желудочка у реципиентов трансплантата: сравнение методов TAPSE, S', FAC и RV strain.

Вопросы для устного собеседования

1. Перечислите основные артефакты, имитирующие патологию при эхокардиографии после трансплантации, и способы их дифференциации от истинных изменений (например, рубцы, швы, электроды).
2. Как рассчитывается фракция выброса ЛЖ по методу Симпсона biplane у реципиентов сердечного трансплантата, и в каких случаях предпочтительнее использовать 3D-ЭхоКГ?
3. Что означает несоответствие параметров диастолы (нормальный E/e при повышенном *LA volume index*) у реципиента трансплантата? Какие дифференциальные диагнозы следует рассмотреть (отторжение, амилоидоз, гипертрофия)?
4. Какие strain-паттерны характерны для амилоидоза миокарда у кандидатов на трансплантацию сердца? Как их отличить от посттрансплантационной дисфункции?
5. Перечислите все эхокардиографические признаки тампонады после трансплантации сердца.
6. Показания ЧПЭхоКГ. Обоснуйте с точки зрения риска тромбов в ушке ЛП и связи с отторжением.
7. Почему TAPSE может быть нормальным при тяжёлой дисфункции ПЖ у реципиента лёгочного трансплантата?

Задания для проведения промежуточного контроля

Тестовые задания

Какой режим ЭхоКГ позволяет визуализировать движение сердечных клапанов во времени?

- а) В-режим (двухмерный);
- б) М-режим (одномерный);
- в) цветовой доплеровский;
- г) постоянно-волновой доплеровский.

Какая стандартная позиция датчика позволяет визуализировать аортальный клапан и левое предсердие?

- а) первая (ПЖ + ЛЖ на уровне хорд МК);
- б) вторая (ЛЖ на уровне створок МК);
- в) третья (ПЖ, МЖП, основание передней створки МК, часть ЛП);
- г) четвёртая (выходной тракт ПЖ, корень аорты, АК, ЛП).

Что отражает цветовой доплеровский режим при ЭхоКГ?

- а) анатомию сердечных структур;
- б) скорость и направление кровотока;
- в) толщину миокарда;
- г) электрическую активность сердца.

Какой признак на ЭхоКГ указывает на митральную регургитацию?

- а) утолщение створок митрального клапана;
- б) обратный ток крови в левое предсердие (визуализируется цветом);
- в) увеличение размера правого желудочка;
- г) снижение фракции выброса ЛЖ.

В каком режиме оценивают градиент давления при аортальном стенозе?

- а) В-режим;
- б) импульсно-волновой доплеровский;
- в) постоянно-волновой доплеровский;
- г) тканевой доплеровский.

Что означает феномен «алайсинг» при доплерографии?

- а) нормальное движение крови;
- б) артефакт из-за слишком высокой скорости кровотока;
- в) отсутствие кровотока;
- г) утолщение клапана.

Какой показатель ЭхоКГ отражает систолическую функцию левого желудочка?

- а) размер левого предсердия;
- б) фракция выброса ЛЖ;
- в) толщина межжелудочковой перегородки;
- г) скорость трикуспидальной регургитации.

В каких случаях целесообразно выполнение чреспищеводной ЭхоКГ (ЧПЭ) в качестве первичного исследования?

- а) рутинный мониторинг хронической сердечной недостаточности;
- б) подозрение на патологию аорты (расслоение);
- в) первичное обследование при артериальной гипертензии;
- г) скрининг у бессимптомных пациентов.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основные источники

1. **Готье С. В.** (ред.). *Трансплантация сердца и механическая поддержка кровообращения: Национальные клинические рекомендации*. — М., 2016. — 115 с.
Электронный ресурс: http://transpl.ru/files/rto/transpl_serdca.pdf (дата обращения 20.08.2026)
2. **Готье С. В.** (ред.). *Очерки клинической трансплантологии*. — Тверь: ООО «Издательство „Триада“», 2009. — 360 с.
3. **Константинов Б. А.** (ред.). *Клиническая трансплантология*. — М.: Аир-Арт, 2004. — 304 с.
4. **Шумаков В. И.** (ред.). *Трансплантология*. — М.: МИА, 2006.
5. **Махарин О. А., Моргунов М. Н., Неласов Н. Ю., Лебедева Е. А.** *Фокусированная эхокардиография в мониторинге угрожающих жизни состояний: учебное пособие*. — Ростов-на-Дону: Изд-во РостГМУ, 2021. — 99 с.

Дополнительные источники

6. Готье С. В. (ред.). *Трансплантология: итоги и перспективы. Т. VI.* — Тверь: Триада, 2015. — 305 с.
7. Готье С. В., Хомяков С. М. Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2015 году. III сообщение регистра Российского трансплантологического общества // *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* — 2016. — Т. XVIII, № 2. — С. 5–23.

<https://www.rosmedlib.ru> _Электронная медицинская библиотека

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.

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