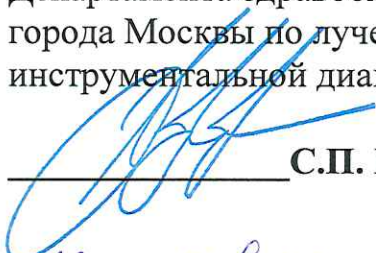


**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист
Департамента здравоохранения
города Москвы по лучевой и
инструментальной диагностике



С.П. Морозов

«23» января 2020 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы №1



«21» января 2020г.

**ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНИЗМА.
РАЗДЕЛ 6. ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-
СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

Методические рекомендации № 1

Москва 2020

ISSN 2618-7124
УДК 615.84+616-073.75
ББК 53.6
И-74

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»

Составители:

Морозов С.П. – д.м.н., профессор, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике в ЦФО МЗ РФ, главный внештатный специалист по лучевой диагностике ДЗМ, директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Иванова Г.В. – младший научный сотрудник ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»;

Бурмистров Д.С. – научный сотрудник ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»;

Шапиева А.Н. – врач-кардиолог ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»

И-74 Информативность методов лучевой диагностики при различных патологических состояниях организма. Раздел 6. Лучевая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы / Под редакцией С.П. Морозова // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 52. – М., 2020 – 21 с.

Рецензенты:

Елена Юрьевна Васильева – д.м.н., профессор, главный внештатный специалист кардиолог, главный врач ГБУЗ «ГКБ им. И.В. Давыдовского ДЗМ»

Ирина Захаровна Коробкова – к.м.н., заведующая рентгеновским кабинетом ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России

Предназначение:

Данные методические рекомендации предназначены для врачей различных клинических специальностей, которым на этапе диагностического поиска может понадобиться назначение дополнительных исследований для уточнения нозологической формы, а также распространенности патологического процесса. Так как методические рекомендации предназначены для врачей-клиницистов, в руководстве представлена общая информация по различным методам лучевой диагностики, а также областям их применения.

Данные методические рекомендации разработаны в ходе выполнения научно-исследовательской работы «Разработка и внедрение в практику нового технического обеспечения службы лучевой диагностики»

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы, не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2020

© ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020

© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	4
Введение	5
Основная часть.....	6
Правила работы с методическими рекомендациями	6
Лучевая диагностика в кардиологии	7
Краткий графический справочник	18
Список используемой литературы.....	20

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АГ – ангиография
БЛНПГ – блокада левой ножки п.Гиса
БЦА – брахиоцефальные артерии
в/в – внутривенное
в/вк – внутривенное контрастирование
ВПС – вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия
ГЛЖ – гипертрофия левого желудочка
ЖТ – желудочковая тахикардия
ИМ – инфаркт миокарда
ИМпST - инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST
КАГ – коронароангиография
КВ – контрастные вещества
КВУЗИ - компрессионное венозное ультразвуковое исследование
КТ – компьютерная томография
КТА – компьютерная томографическая ангиография
КТПА – КТ-пульмоноангиография
КУ – контрастное усиление
КФК МВ – креатинфосфокиназа МВ-изоформа
ЛА – легочная артерия
ЛЭ – легочная эмболия
ЛЖ – левый желудочек
ЛП – левое предсердие
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
МПС – митральные пороки сердца
МРАГ – магнитно-резонансная ангиография
МРПА – МР-пульмоноангиография
МРТ – магнитно-резонансная томография
МСКТ КАГ – МСКТ коронароангиография
ОБП – органы брюшной полости
ОГК – органы грудной клетки
ОКСбпST - острый коронарный синдром без подъёма сегмента ST
ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография
ПЖ – правый желудочек
ПТВ- предтестовой вероятности
ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография
ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная компьютерная томография
РГ – рентгенография
РНД – радионуклидная диагностика
СИБС – стабильная ишемическая болезнь сердца
ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
УЗ – ультразвуковой
УЗДГ – ультразвуковая доплерография
УЗИ – ультразвуковое исследование
УЗДС – ультразвуковое доплеровское сканирование
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
ЧПЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография
ЭКГ – электрокардиография
ЭхоКГ – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие медицинской техники в последние десятилетия привело к появлению высокоинформативных методик, применение которых уже вошло в ежедневную практику. Однако, сохраняется тенденция к назначению устаревших методов для диагностики различных заболеваний на первом, амбулаторно-поликлиническом, этапе оказания медицинской помощи, что приводит не только к удлинению диагностического этапа, но и зачастую к неправильной трактовке диагноза, ложноположительным или ложноотрицательным результатам, влияющим на дальнейшую тактику ведения пациента.

В представленных методических рекомендациях приведены сведения о наиболее информативных методах диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Руководство предназначено в первую очередь для врачей амбулаторно-поликлинического звена, которым на этапе диагностического поиска может понадобиться назначение дополнительных исследований для уточнения нозологической формы, а также распространенности патологического процесса.

Следует отметить, что оснащение медицинских учреждений в городе Москве позволяет выполнять более дорогостоящие и диагностически ценные исследования, не превышая сроков ожидания, указанных в территориальной программе по региону, и, тем самым, обеспечивает более быстрый и качественный диагностический поиск.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Правила работы с методическими рекомендациями

Методические рекомендации состоят из двух частей: информационной (таблица 1) и графической упрощенной (таблица 2).

Для удобства работы данные рекомендации объединены по синдромально-нозологическому принципу с кодировкой примеров основных заболеваний по МКБ-10.

Методы лучевой диагностики разделены на следующие группы:

1. **Основной метод** – метод исследования, наиболее информативный при данном синдроме или патологическом состоянии.
2. **Дополнительный метод** – метод исследования, применяемый в случае невозможности проведения или неинформативности предыдущего исследования, либо метод исследования, показанный при конкретной нозологической группе; может отличаться от основного метода и применяться в некоторых случаях, минуя основной метод исследования.
3. **Не показан** – метод не показан из-за низкой информативности, наличия противопоказаний или сложности выполнения в данной клинической ситуации.

Таблица 1 – Лучевая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы

Нозология	Код МКБ-10	Метод обследования	Приоритет	Описание
1	2	3	4	5
Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST. ОИМ с подъемом сегмента ST.	I 21	КАГ и ЧКВ	Основной метод	КАГ проводится с диагностической целью всем пациентам с подозрением на ишемию миокарда и подъемом сегмента ST. У большинства пациентов с подъемом сегмента ST формируется инфаркт миокарда, первичная цель лечения которого – быстрое и полное восстановление перфузии. Первичное ЧКВ является рекомендуемой стратегией реперфузии у пациентов с ИМпST и должно проводиться в кратчайший срок.
Четвертое универсальное определение острого инфаркта миокарда*		Эхокардиография с доплеровским анализом	Дополнительный метод	Позволяет выявить нарушения локальной сократимости миокарда (типо-, дискинез, акинез), вызванные ишемией. ЭхоКГ важна для дифференциальной диагностики боли в груди, когда имеет место некоронарогенный генез, позволяет диагностировать острый перикардит, тяжелый аортальный стеноз, гипертрофическую кардиомиопатию. Игрет важнейшую роль в диагностике механических осложнений ОИМ (отрыв сосочковых мышц, разрыв межжелудочковой перегородки/стенки). Является полезным методом в диагностике острого расслоения аорты, массивной ТЭЛА, когда клиника может напоминать ОИМ.
Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST.		КТ-ангиопульмонография с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	Применяется с целью дифференциальной диагностики при подозрении на легочную эмболию
		КТ-ангиография грудного и брюшного отделов аорты с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	Применяется с целью дифференциальной диагностики при подозрении на расслоение аорты

Продолжение таблицы 1

<p>ОИМ с подъёмом сегмента ST. <i>(продолжение)</i></p>	<p>Магнитно-резонансная томография сердца с внутривенным контрастированием</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>Менее широко применяется в острый период, однако достаточно информативна в диагностике ОИМ. Высокая степень визуализации структур позволяет точно оценить функцию миокарда, выявить нарушения локальной сократимости. С помощью парамагнитных контрастных веществ возможна оценка перфузии миокарда, а также определение наличия фиброза. В зависимости от локализации можно установить предположительный генез фиброзной ткани (ишемический / неишемический). МРТ позволяет дифференцировать рубец от недавнего инфаркта, выявить отек/воспаление, что дает возможность дифференцировать острое и хроническое повреждение миокарда. Является ценным методом в дифференциальной диагностике ИМ, миокардита, кардиомиопатии Такоубо.</p>
<p>I 21 Острый коронарный синдром без подъёма сегмента ST. I 20 Нестабильная стенокардия. ОИМ без подъёма сегмента ST.</p>	<p>КАГ и ЧКВ</p>	<p>Основной метод</p>	<p>При ОИМ без подъема сегмента ST показана неотложная КАГ и, при необходимости, реваскуляризация.</p> <p>Пациентам с нестабильной стенокардией (отрицательные тропонины) без эпизодов рецидива боли, без сохраняющейся ишемии и с нормальной ЭКГ рекомендуется провести неинвазивные стресс-тесты (например, стресс-ЭхоКГ) для исключения ишемии миокарда и принятия решения о дальнейшей тактике ведения (КАГ с ЧКВ).</p> <p>Применяется для оценки региональной и глобальной функции ЛЖ, для исключения или подтверждения дифференциального диагноза</p> <p>Может рассматриваться как альтернатива инвазивной КАГ для исключения ОКС при низкой или средней вероятности поражения коронарных артерий, когда сердечный тропонин и/или ЭКГ неубедительны.</p>
<p>Эхокардиография с доплеровским анализом</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>Может рассматриваться как альтернатива инвазивной КАГ для исключения ОКС при низкой или средней вероятности поражения коронарных артерий, когда сердечный тропонин и/или ЭКГ неубедительны.</p>	
<p>МСКТ коронарография</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>Может рассматриваться как альтернатива инвазивной КАГ для исключения ОКС при низкой или средней вероятности поражения коронарных артерий, когда сердечный тропонин и/или ЭКГ неубедительны.</p>	

Продолжение таблицы 1

		КТ-ангиография грудного и брюшного отделов аорты с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	Применяется с целью дифференциальной диагностики при подозрении на расслоение аорты
Подозрение на острый аортальный синдром/диссекцию аорты	I 71	<p>КТ, МРТ и чреспищеводная эхокардиография – методы одинаково надежные для верификации диагноза острого расслоения аорты</p> <p>КТ-ангиография грудного и брюшного отделов аорты с внутривенным контрастированием</p> <p>Трансторакальная эхокардиография с доплеровским анализом</p> <p>Чреспищеводная эхокардиография</p> <p>Магнитно-резонансная томография</p>	<p>Основной метод</p> <p>Дополнительный метод</p> <p>Дополнительный метод</p> <p>Дополнительный метод</p> <p>Дополнительный метод</p>	<p>Позволяет обнаружить расположение пораженного сегмента, максимальный диаметр расширения, наличие атеромы, тромба, интрамуральной гематомы, кальцификации, выявить экстравазацию с указанием точки разрыва.</p> <p>Применяется для оценки проксимальных сегментов аорты (корень, восходящий отдел, дуга, нисходящий отдел), рекомендуется в качестве предварительного визуализирующего исследования.</p> <p>Может применяться у нестабильных пациентов. Имеет преимущество в оценке кровотока через фенестрации, может быть использована для контроля интраоперационно. Высокоинформативный метод для исключения диссекции аорты типа А, интрамуральных гематом, а также для определения вовлечения корня аорты и острой аортальной регургитации.</p> <p>Применение МРТ в острой клинической ситуации ограничено из-за сложности контроля состояния нестабильных пациентов во время исследования и его длительности. Однако для динамического наблюдения за пациентами (в особенности молодыми) с заболеваниями аорты МРТ является методом выбора, учитывая отсутствие ионизирующего излучения. МРТ высокоинформативна в оценке максимального диаметра аорты, формы и степени расширения, вовлечения ветвей аорты в аневризматическое расширение, взаимоотношения с окружающими структурами, наличия интрамурального тромба.</p>

Продолжение таблицы 1

<p>Подозрение на ТЭЛА</p>	<p>I 26</p>	<p>Тактика ведения пациентов при подозрении на ТЭЛА зависит от стабильности гемодинамики: при шоке/гипотонии: КТ-ангиография, при отсутствии немедленного доступа к компьютерной томографии проведение эхокардиографии; при стабильной гемодинамике в зависимости от клинической вероятности ЛЭ (оценивается по шкалам Wells/Geneva): - низкая/промежуточная клиническая вероятность при положительном D-димере – проведение КТ-ангиографии - высокая клиническая вероятность или ЛЭ вероятна – проведение КТ-ангиографии.</p> <p>КТ-ангиопульмонография с внутривенным контрастированием</p> <p>Высокоинформативный метод в диагностике ТЭЛА. Позволяет выявить тромботические массы как в ЛА, так и ее ветвях до субсегментарного уровня.</p> <p>Вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия (ВПС)</p> <p>Дополнительный метод</p> <p>Метод ВПС отличается высокой чувствительностью, нормальные результаты ВПС исключают наличие клинически значимой легочной эмболии. Предпочтителен для амбулаторных пациентов с низкой клинической вероятностью легочной эмболии и нормальными данными рентгенографии грудной клетки, у молодых пациентов, при беременности, с отягощенным аллергическим анамнезом на контрастные вещества, при тяжёлой почечной недостаточности.</p> <p>ВПС – наиболее чувствительный метод при хронической тромбоэмболической болезни, является методом подтверждения наличия ТЭЛА.</p> <p>Трансторакальная эхокардиография с доплеровским анализом</p> <p>Дополнительный метод</p> <p>Применяется при нестабильной гемодинамике (шок/гипотония) и отсутствии немедленного доступа к КТ-ангиографии, позволяет выявить перегрузку ПЖ, а также исключить другие причины шока/гипотонии.</p> <p>КВУЗИ нижних конечностей</p> <p>Дополнительный метод</p> <p>В большинстве случаев источником тромбов являются вены нижних конечностей. Обнаружение проксимального тромбоза глубоких вен у пациента с клиническим подозрением на ЛЭ подтверждает диагноз ТЭЛА.</p>
----------------------------------	--------------------	--

Продолжение таблицы 1

		Рентгенография органов грудной клетки	Дополнительный метод	Рентгенография ОГК малоинформативна в диагностике ТЭЛА. Метод может позволить заподозрить косвенные признаки только тромбозов крупных ветвей ЛА. Может применяться для исключения других причин одышки или боли в груди.
Подозрение на перикардит или перикардиальный выпот	I 30 I 31	Эхокардиография с доплеровским анализом	Основной метод	Позволяет провести полуколичественную оценку объема выпота, его влияние на гемодинамику, выявить тампонаду сердца, оценить функцию желудочков, провести дифференциальную диагностику с ОИМ.
		Компьютерная томография органов грудной клетки	Дополнительный метод	Позволяет выявить утолщение перикарда, наличие кальцификаций, перикардиального выпота.
		Магнитно-резонансная томография сердца	Дополнительный метод	Позволяет выявить утолщение перикарда, плевральный выпот, фиброз и сращение листков перикарда, четко разделить смешанные формы воспаления (миоперикардит, перимиокардит), позволяет оценить функциональные последствия изменения перикарда.
Стабильная стенокардия напряжения	I 20	Рентгенография органов грудной клетки	Дополнительный метод	Рентгенография ОГК может выявить массивный перикардиальный выпот, кальцификацию перикарда, ассоциированную патологию легких и плевральный выпот. Отсутствие изменений на рентгенограммах ОГК не исключает диагноз.
		<p>На основании клинической картины, данных лабораторной и инструментальной диагностики (ЭКГ покоя, ЭхоКГ покоя, рентгенография органов грудной клетки по показаниям) определяется предтестовая вероятность наличия коронарного стеноза, с учетом которой проводится выбор дальнейшей тактики обследования пациента: ПТВ < 15% – низкая вероятность, необходимо рассмотреть другие причины; ПТВ 15-85% – промежуточная вероятность, выбор между нагрузочными тестами и КТА коронарных артерий; ПТВ > 85% – диагноз СИБС установлен.</p>		
		Стресс-эхокардиография	Основной метод	Рекомендуется пациентам с измененной ЭКГ в покое, что затрудняет интерпретацию ЭКГ во время нагрузки (например, при БЛНПГ, ГЛЖ). Проводится на фоне физической нагрузки (на тредмиле или велоэргометре) или введения лекарственных средств (добутамин). Индуцированное нарушение утолщения стенки рассматривается как маркер ишемии.

Продолжение таблицы 1

<p>Перфузионная сцинтиграфия миокарда (однофотонная эмиссионная компьютерная томография, позитронная эмиссионная томография)</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>Метод позволяет выявить локализацию очага ишемии (гиперфузия миокарда характеризуется снижением захвата изотопа во время нагрузки в сравнении с его захватом в покое), определить целесообразность проведения коронарографии. Сцинтиграфия показана для стратификации риска у гемодинамически стабильных пациентов до выписки (независимо от метода реваскуляризации и успешности его применения). Она используется для оценки функциональной значимости стеноза, который был выявлен при проведении коронароангиографии.</p>
<p>Компьютерная томография сердца (коронарный кальций)/ КТА коронарных артерий</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>КТ-визуализацию коронарных артерий можно проводить без введения контраста (оценка индекса коронарного кальция) и после внутривенного введения контраста (КТА коронарных артерий). Коронарным кальцием считаются пиксели с плотностью больше порогового значения 130 единиц по шкале Хаунсфилда. Считается, что если индекс коронарного кальция более 400, переходить к КТ-ангиографии нецелесообразно. КТ-ангиографию рекомендуется проводить пациентам с низкой или промежуточной ПТВ как альтернативу стресс-методам визуализации, если пациент адекватно может задержать дыхание, нет тяжелого ожирения, благоприятный коронарный индекс, синусовый ритм сердца с ЧСС 65 уд/мин и менее.</p>
<p>Магнитно-резонансная томография сердца с фармакологическим стресс-тестом</p>	<p>Дополнительный метод</p>	<p>Рекомендуется пациентам, у которых недостаточно оптимальное акустическое окно для проведения стресс-ЭхоКГ.</p>

Продолжение таблицы 1

Подозрение на патологию клапанов сердца	I 34-37 Q 22-23	Эхокардиография с доплеровским анализом Чреспищеводная эхокардиография	Основной метод	Являются ключевым методом в выявлении патологии клапанов, позволяет оценить морфологию и функцию клапана, определить показания к оперативному вмешательству. Чреспищеводная ЭхоКГ используется для детальной оценки клапанов сердца, при подозрении на тромбоз, дисфункцию клапанного протеза или эндокардит.	
				Дополнительный метод	При низком качестве ЭхоКГ для оценки тяжести поражения клапанов рекомендуется проведение МРТ сердца. С помощью МРТ можно оценить степень регургитации, влияние патологии клапанов на объём желудочков, функцию и массу миокарда. МРТ безопасна для большинства протезированных клапанов.
				Дополнительный метод	КТ позволяет оценить наличие кальцификации клапанов, играет важную роль в обследовании пациентов перед планируемым эндоваскулярным трансартериальным протезированием аортального клапана, где она используется для оценки размера корня аорты. Данный метод используется, в том числе, для оценки постоперационных осложнений, например, псевдоаневризм.
				Дополнительный метод	

Продолжение таблицы 1

<p>Подозрение на сердечную недостаточность</p>	<p>I 27 I 50</p>	<p>Эхокардиография с доплеровским анализом</p> <p>Чреспищеводная эхокардиография</p> <p>Стресс-эхокардиография</p>	<p>Основной метод</p> <p>Дополнительный метод</p>	<p>Ключевой метод диагностики причины сердечной недостаточности, используется для оценки структуры и функции сердца.</p> <p>Чреспищеводная ЭхоКГ применяется для детальной оценки клапанов, при врожденных и приобретенных пороках сердца, для исключения наличия тромбов в ЛП/ушке ЛП, при подозрении на инфекционный эндокардит.</p> <p>Стресс-ЭхоКГ с добутамином может быть использована для определения жизнеспособного миокарда у пациентов с систолической дисфункцией ЛЖ, связанной с ИБС, при решении вопроса о реваскуляризации. Важное диагностическое значение имеет при подозрении на тяжелый стеноз аортального клапана у пациентов с систолической дисфункцией ЛЖ, при которой регистрируется низкий трансклапанный градиент давления.</p> <p>Является наилучшей альтернативой при неудовлетворительном качестве изображения при ЭхоКГ. Точный метод оценки объемов камер, фракции выброса и массы миокарда. Используется для дифференциального диагноза ишемической и неишемической кардиомиопатии. МРТ может дать дополнительные данные при диагностике специфических причин заболевания, таких как амилоидоз, гемохроматоз и саркоидоз.</p> <p>Неинвазивная оценка поражения коронарных артерий (исключение ишемической этиологии СН).</p> <p>Позволяет выявить венозную застой или отек легких. Важна для дифференциальной диагностики с легочными причинами одышки. Нормальные результаты рентгенографии ОГК не исключают сердечную недостаточность.</p>
---	-----------------------------	--	---	--

Продолжение таблицы 1

<p>Подозрение на миокардит</p>	<p>I 01 I 09 I 40-41</p>	<p>Магнитно-резонансная томография сердца</p>	<p>Основной метод</p>	<p>Является одним из самых точных методов визуализации при воспалительных заболеваниях миокарда. Применяются МРТ-критерии Lake-Louise (для установок диагноза требуется минимум 2 критерия):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. локальное или диффузное повышение интенсивности сигнала T2-взвешенных изображений (<i>отек</i>); 2. увеличение отношения интенсивности раннего T1-сигнала от миокарда к сигналу от скелетных мышц; 3. визуализация как минимум одной зоны с повышенным накоплением гадолиний содержащего контрастного вещества на отсроченных T1-взвешенных изображениях, что свидетельствует о некротических или фибротических изменениях сердечной мышцы. <p>Как минимум, одно фокальное поражение с неишемическим региональным распределением с поздним накоплением контраста (миокардиальное повреждение/рубец): субэпикардальное или интрамиокардиальное накопление, чаще носит линейный характер (при ИМ – субэндокардиальное накопление) – подострый или хронический миокардит/перенесенный миокардит.</p> <p>Несмотря на отсутствие специфических изменений ЭхоКГ целесообразно проводить всем пациентам с подозрением на миокардит для исключения других причин сердечной недостаточности.</p>
<p>Эхокардиография с доплеровским анализом</p>	<p>Дополнительный метод</p>			

Продолжение таблицы 1

Врожденные пороки развития системы кровообращения	Q 20-28	Эхокардиография с доплеровским анализом	Основной метод	Ключевой метод в диагностике врожденных заболеваний сердца.
		Магнитно-резонансная томография сердца/ Магнитно-резонансная томография сердца с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	МРТ является альтернативой при плохом изображении при ЭхоКТ, позволяет получить изображения с высоким разрешением, измерять скорость кровотока и объемы камер сердца. МРТ применяется как в предоперационный, так и в послеоперационный периоды. Большинство современных искусственных сердечных клапанов позволяют провести МР-исследование, для проверки совместимости рекомендовано обратиться к базам данных. МРТ противопоказана при наличии некоторых устаревших шаровых протезов клапанов сердца и при подозрении на зияние клапанов.
Оценка риска развития сердечно-сосудистых заболеваний при отсутствии каких-либо симптомов		Доплерография брахиоцефальных артерий (дуплексное/триплексное сканирование)	Основной метод	УЗИ (утолщение комплекса интима-медиа сонных артерий) и КТ позволяют оценить наличие атеросклеротического поражения экстракраниальных артерий. Предпочтение стоит отдавать ультразвуковому методу, так как он не обладает лучевой нагрузкой. КТ-ангиография применяется как метод предоперационного планирования.
		КТ-ангиография артерий шеи с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	
Аневризма брюшной аорты	I 71	Компьютерная томография сердца (коронарный кальций)	Дополнительный метод	Расчет кальциевого индекса по данным КТ имеет прямое значение в стратификации риска.
		Доплерография (дуплексное/триплексное сканирование) брюшной аорты и ее висцеральных ветвей	Основной метод	УЗИ широко используется для скрининга, а также при динамическом наблюдении пациентов.
		КТ-ангиография брюшного отдела аорты с внутривенным контрастированием	Дополнительный метод	Является золотым стандартом для предоперационной и послеоперационной оценки пациентов с аневризмой брюшной аорты.

Продолжение таблицы 1

<p>Подозрение на тромбоз глубоких вен</p>	<p>I 80</p>	<p>Компрессионная венозная ультрасонография</p>	<p>Основной метод</p>	<p>Обладает высокой чувствительностью и специфичностью в диагностике тромбозов глубоких вен. Неполная сдавливаемость вены – единственный валидный диагностический критерий, говорящий о наличии тромба.</p> <p><i>Критерии Уэллса (вероятность ТГВ нижних конечностей):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Злокачественная опухоль (1 балл) – Паралич/иммобилизация (1 балл) – Постельный режим/операция (1 балл) – Местная болезненность в проекции глубоких вен (1 балл) – Отек голени и бедра (1 балл) – Разница в окружности икр более 3 см на уровне 10 см ниже tibial tuberosity (1 балл) – Отек с ямкой на большой ноге (1 балл) – Расширение коллатеральных вен (1 балл) – Тромбоз глубоких вен в анамнезе (1 балл) – Альтернативный диагноз (-2 балла) <p><i>Интерпретация:</i> Низкая вероятность – 0 Средняя – 1-2 Высокая – ≥ 3</p>
<p>Заболевания периферических артерий</p>	<p>I 74</p>	<p>Доплерография артерий верхних/нижних конечностей (дуплексное/триплексное сканирование) КТ-ангиография Магнитно-резонансная ангиография</p>	<p>Основной метод Дополнительный метод Дополнительный метод</p>	<p>УЗИ является методом визуализации первой линии для верификации заболеваний периферических артерий.</p> <p>КТ-ангиография и МР-ангиография применяются для выбора оптимальной стратегии проведения реваскуляризации.</p>

*Примечание: *European Heart Journal*, Volume 40, Issue 3, 14 January 2019, Pages 237–269, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>

Таблица 2 – Краткий графический справочник

Диагноз/симптом/синдром	РГ	КТ/ КТ с в/вк	МРТ/ МРТ с в/вк	УЗИ	РНД	Другие методы
1	2	3	4	5	6	7
Острый коронарный синдром с подъёмом сегмента ST. ОИМ с подъёмом сегмента ST.	-	2 КТ-ангиопульмонография КТ-ангиография грудного и брюшного отделов аорты	2 МРТ сердца	2 ЭхоКГ	-	1 КАГ и ЧКВ
Острый коронарный синдром без подъёма сегмента ST. Нестабильная стенокардия. ОИМ без подъёма сегмента ST.	-	2 МСКТ коронарография 2 КТ-ангиография грудного и брюшного отделов аорты	-	2 ЭхоКГ	-	1 КАГ и ЧКВ
Подозрение на острый аортальный синдром/диссекцию аорты	-	КТ-ангиография грудного и брюшного отделов аорты	2 МРТ сердца	2 ЭхоКГ ЧПЭхоКГ	-	-
Подозрение на ТЭЛА	2 РГ ОГК	1 КТ-ангиопульмонография	2 МРПА	2 ЭхоКГ, 2 КВУЗИ нижних конечностей	2 ВПС	-
Подозрение на перикардит или перикардальный выпот	2 РГ ОГК	2 КТ органов грудной клетки	2 МРТ сердца	1 ЭхоКГ	-	-
Стабильная стенокардия напряжения	-	2 Компьютерная томография сердца (коронарный кальций)/ КТА коронарных артерий	2 МРТ сердца с фармакологическим стресс-тестом	2 стресс-ЭхоКГ	2 Перфузионная сцинтиграфия миокарда	2 КАГ
Подозрение на патологию клапанов сердца	-	2 МСКТ	2 МРТ сердца	1 ЭхоКГ ЧПЭхоКГ	-	-

Продолжение таблицы 2

Подозрение на сердечную недостаточность	2 РГ ОГК	2 КТ сердца (коронарный кальций)/ КТА коронарных артерий	2 МРТ сердца	1 ЭхоКГ	-	-
				2ЧПЭхоКГ Стресс-ЭхоКГ		
Подозрение на миокардит	-	-	1 МРТ сердца	2 ЭхоКГ	-	-
Врожденные пороки развития системы кровообращения	-	-	2 МРТ сердца	1 ЭхоКГ	-	-
Оценка риска развития сердечно-сосудистых заболеваний при отсутствии каких-либо симптомов	-	2 КТ-ангиография артерий шеи КТ сердца (коронарный кальций)	-	1 УЗДГ	-	-
Аневризма брюшной аорты	-	2 КТ-ангиография брюшного отдела аорты	-	1 УЗДГ	-	-
Подозрение на тромбоз глубоких вен	-	-	-	1 Компрессионная венозная ультрасонография	-	-
Заболевания периферических артерий	-	2 КТ-ангиография	2 МР-ангиография	1 УЗДГ	-	-

1 – основной метод; 2 – дополнительное исследование; – не применяется

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аппаратура и методики радионуклидной диагностики в медицине / К.Д. Калантаров, С.Д. Калашников, В.А. Костылев, С.Г. Кутузов, А.Е. Марковский, Б.Я. Наркевич, В.В. Пономарев, Л.Д. Сошин. – М. : ЗАО ВНИИМП-ВИТА, 2002. – 122 с.
2. Афанасьева Н.И. Классическая рентгенодиагностика новообразований средостения / Н.И. Афанасьева, А.Л. Юдин, Ю.А. Абович и др.– М. : Русский врач. 2009. – 82 с.
3. Ботрагер К.Л. Руководство по рентгенографии с рентгеноанатомическим атласом укладок. Пятое издание : пер. с англ. / К.Л. Ботрагер. – М. : Интелмедтехника, 2005. – 848 с.
4. Илясова Е.Б. Лучевая диагностика / Е.Б. Илясова, М.Л. Чехонацкая, В.Н. Приезжева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 280 с.
5. Коваль Г.Ю. Клиническая рентгеноанатомия / Под ред. Г.Ю. Коваль. – К. : 1974. – 600 с.
6. Линденбратен Л.Д. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Л.Д. Линденбратен, И.П. Королюк. – М. : Медицина, 2000. – 672 с.
7. Лучевая диагностика: Учебник Том 1 / Под ред. Г.Е. Труфанова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 416 с.
8. Радионуклидная диагностика для практических врачей / Под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск, STT, 2004. – 394 с.
9. Хофер М. Компьютерная томография: Базовое руководство. 3-е издание, переработанное и дополненное / М. Хофер. – М. : Медицинская литература, 2011. – 232 с.
10. Российское кардиологическое общество, клинические рекомендации (РКО, ESC). – URL: http://www.scardio.ru/rekomendacii/rekomendacii_rko_close/(дата обращения: 12.11.2019).
11. European Society of Cardiology (ESC), guidelines. – URL: <https://www.escardio.org/Guidelines> (дата обращения: 25.10.2019).
12. iRefer Making the best use of clinical radiology – consultation version1.0. The Royal College of Radiologists 2016. – URL: : <https://www.rcr.ac.uk/publication/irefer-making-best-use-clinical-radiology-eighth-edition> (дата обращения: 07.10.2019).
13. The ACR Appropriateness Criteria. American College of Radiology 2016. – URL: <https://acsearch.acr.org/list> (дата обращения: 25.10.2019).
14. Diagnostic Radiology: Computed Tomography (CT) Practice Parameters and Technical Standards. – URL: : <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/CT> (дата обращения: 07.10.2019).
15. Diagnostic Radiology: Magnetic Resonance Imaging (MRI) Practice Parameters and Technical Standards. – URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/MRI> (дата обращения: 07.10.2019).
16. Diagnostic Radiology: Nuclear Medicine Practice Parameters and Technical Standards. – URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Nuclear-Medicine> (дата обращения: 07.10.2019).

17. Diagnostic Radiology: Ultrasonography Practice Parameters and Technical Standards. – URL: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-by-Modality/Ultrasound>.