

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра лучевой диагностики с курсом ФПКиП

Авторы:

А.М. Юрковский, зав. кафедрой, д.м.н., доцент
---

М.А. Лихачевская, ассистент

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для проведения практического занятия  
по учебной дисциплине  
Медицинская визуализация

для студентов 5 курса медико-диагностического факультета, обучающихся по  
специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

Тема: « Лучевая анатомия и методы лучевого исследования сердца»

Время: 6 часов

Утверждены на заседании кафедры лучевой диагностики с курсом ФПКиП  
(протокол от №1) 28.07.2025

**Учебная цель:**

- формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для решения диагностических задач путем применение методов лучевой диагностики при заболеваниях сердца;
- формирование у студентов знаний о лучевой семиотике наиболее распространенных заболеваний человека и принципах органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях сердца;
- уметь проводить базовую сердечно-легочную реанимацию и иные реанимационные мероприятия в случае возникновения осложнений при применении контрастных веществ

**Воспитательная цель:**

- развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны;
- научить соблюдать учебную и трудовую дисциплину, этические и деонтологические нормы и правила в диагностическом процессе;
- уметь применять основные модели взаимодействия врача и пациента;

**Задачи:**

1. Углубить знания по нормальной лучевой анатомии сердца и магистральных сосудов.
2. Изучить основные методики исследования сердца и магистральных сосудов.
3. Изучить показания и возможности МСКТ в диагностике заболеваний сердца.
4. Ознакомиться с возможностями МСКТ в диагностике коронарного атеросклероза, тромбоэмболии легочной артерии, в диагностике аневризм аорты и расслоения аорты.
5. Изучить показания к применению и возможности МРТ в диагностике заболеваний сердца и магистральных сосудов.
6. Углубить знания по лучевой семиотике пороков сердца;
7. Углубить знания по лучевой семиотике эндокардита, миокардита, перикардита.
8. Углубить знания по лучевой семиотике ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, аневризмы сердца и аорты.

**В результате проведения учебного занятия студент должен  
знать:**

- лучевую анатомию и лучевую семиотику заболеваний сердца;
- принципы органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях сердца;
- реакции и осложнения при применении контрастных веществ, а также меры по предотвращению и лечению местных/системных реакций и осложнений.

**уметь:**

- определять показания и противопоказания к лучевому исследованию при заболеваниях сердца;
- подготавливать пациента к лучевому исследованию при заболеваниях сердца;
- интерпретировать результаты лучевого исследования при заболеваниях сердца;
- оказать первую помощь при острых побочных реакциях на введение контрастных веществ

**владеть:**

- навыками выбора метода визуализации при заболеваниях сердца;
- навыками подготовки пациентов к лучевым исследованиям при заболеваниях сердца);
- навыками интерпретации результатов лучевого исследования и, при необходимости, построения схемы дообследования при заболеваниях сердца;
- навыками оказания первой помощи при возникновении острых побочных реакций на введение контрастных веществ.

**Мотивация для усвоения темы:** рейтинговая система оценки знаний

### **МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**

Комплекты рентгенограмм, электронные средства демонстрации иллюстративного материала (интерактивная доска, телевизор, проектор), ультразвуковые сканеры.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

«Анатомия человека»:

- нормальная анатомия сердца и магистральных сосудов,
- половые и возрастные особенности при заболеваниях сердца

**Контрольные вопросы:**

1. Лучевая анатомия сердца и магистральных сосудов.

2. Размеры сердца и магистральных сосудов, а также их топография в грудной клетке.
3. Методы морфометрии камер сердца и магистральных сосудов.
4. Критерии увеличения размеров отдельных камер
5. Наиболее распространенные патологические состояния, при которых наблюдается увеличения размеров отдельных камер.
6. Лучевые критерии наиболее часто встречающихся врожденных пороков сердца.
7. Лучевые критерии наиболее часто встречающихся приобретенных пороков сердца.
8. Показания к применению МСКТ и его диагностические возможности при заболеваниях сердца и коронарных сосудов.
9. Показания и особенности применения контрастных веществ при МСКТ сердца. Показания к применению МРТ и его диагностические возможности при заболеваниях сердца.

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Литература**

#### **Основная:**

1. Илясова, Е. Б. Лучевая диагностика: учебное пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 432 с.
2. Трутень, В. П. Рентгенология: учебное пособие / В. П. Трутень. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 336 с.
3. Труфанов, Г. Е. Лучевая диагностика: учебник / Труфанов Г. Е. и др. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 484 с.
4. Лучевая диагностика и лучевая терапия: учебн. пособие / [А.И. Алешкевич [и др.]] – Минск : Новое знание, 2017. – 381 с.
5. Ермолицкий, Н. М. Радиационная безопасность в лучевой диагностике: учеб.-метод. пособие для студентов 3-5 курсов мед.-диагност. фак. мед. вузов / Н. М. Ермолицкий; УО «ГомГМУ», Каф. внутренних болезней № 3 с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 97 с.

#### **Дополнительная:**

6. Власов, Е. А. Томографическая (КТ и МРТ) анатомия центральной нервной системы человека [Атлас] / Е. А. Власов. – Москва : Издательский дом Видар-М, 2020. – 144 с.
7. (8). Жерко, О. М. Клиническая трансторакальная эхокардиография: практическое руководство для врачей / О. М. Жерко. – Минск : Альфа-книга, 2020. – 832с.

8. (9). Жерко, О. М. Ультразвуковая диагностика патологии сосудов: практическое руководство для врачей / О. М. Жерко. – Минск : Альфа-книга, 2019. – 688 с.

9. (10). Кармазановский, Г. Г. Динамическая мультиспиральная КТ: параметры и характеристики болюса контрастного вещества, примерные протоколы сканирования и их клиническое применение. Руководство для врачей лучевых диагностов / Г. Г. Кармазановский. – Москва : Издательский дом Видар-М, 2020. – 384 с.

10. (11). Морозов, С. П. Основы менеджмента медицинской визуализации / Морозов С. П. [и др. ] – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 432 с.

11. (13). Носенко, Е. М. Ультразвуковое исследование артерий и вен верхних конечностей / Е. М. Носенко, Н. С. Носенко, Л. В. Дадова. – Москва : Издательский дом Видар-М, 2020. – 240 с.

12. (14). Озерская, И. А. Руководство по ультразвуковой диагностике в акушерстве и гинекологии / И. А. Озерская. – Москва : МЕДпресс-информ, 2021. – 304 с.

13. (16). Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / Под ред. В. В. Митькова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом Видар-М, 2019. – 756 с.

14. (17). Ростовцев, М. В. Атлас рентгеноанатомии и укладок : руководство для врачей / М. В. Ростовцев, Г. И. Братникова, Е. П. Корнева [и др. ] ; под ред. М. В. Ростовцева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 320 с.

15. (18). Труфанов, Г. Е. МРТ. Позвоночник и спинной мозг : руководство для врачей / под ред. Г. Е. Труфанова, В. А. Фокина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 544 с.

#### **Нормативные правовые акты:**

16. (20). Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 №213.

17. (21). Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности воздействия ультразвука на человека»: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 г. № 37.

18. (22). О здравоохранении: Закон Республики Беларусь 18.06.1993 № 2435–XII: в ред. Закона Республики Беларусь от 08.07.2024 № 26-3.

19. (23). Об утверждении расчетных нормативов времени на выполнение исследований в лучевой диагностике врачами и рентгенолаборантами организаций здравоохранения системы Министерства здравоохранения Республики Беларусь: Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.04.2007 № 255.

20. (24). Санитарные правила и нормы 2.6.1.8-38-2003 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований»: постановление Главного

государственного санитарного врача Республики Беларусь от 31.12.2003 № 223 с изм. и доп., утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.05.2008 № 97.

21. (25). Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2013 № 137.

## **ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

### **Содержание учебного материала**

Рентгеноанатомия сердца и магистральных сосудов.

Ультразвуковая анатомия сердца и магистральных сосудов, методики ультразвукового исследования.

КТ-анатомия сердца и магистральных сосудов, методики исследования.

МРТ-анатомия сердца и магистральных сосудов, методики исследования.

## **Лучевые методы исследования сердца:**

### **1. Первичные методы лучевого исследования сердца:**

- 1.1. рентгенография в стандартных проекциях;
- 1.1. рентгенотелевизионное просвечивание;
- 1.2. эхокардиография (эхо-КГ);
- 1.3. доплерокардиография .

### **2. Дополнительные методы:**

- 2.1. неинвазивные:
  - 2.1.1. Эхо-КГ с внутривенным контрастированием;
  - 2.1.2. радиокардиография;
  - 2.1.3. сцинтиграфия миокарда;
  - 2.1.4. КТ (с внутривенным контрастированием);
  - 2.1.5. МРТ;
- 3.1. инвазивные:
  - 3.1.1. ангиокардиография;
  - 3.1.2. коронарография.

### **Рентгенография**

Рентгенография грудной клетки в стандартных проекциях: прямой,

боковой, левой и правых передних косых проекциях и в настоящее время остается одним из самых распространенных диагностических исследований.

**Метод позволяет:**

- оценить легочную гемодинамику посредством анализа легочного рисунка и корней легких;
- оценить размеры и конфигурацию сердца;
- выявить обызвествлений клапанов сердца, перикарда, коронарных артерий;
- исключить поражения сопредельных структур (легких, плевры, пищевода и гастроэзофагеального перехода, скелета грудной клетки).

**Рентгенологическая характеристика состояния сердца и его полостей**

Стартовое исследование — рентгенография в задне-передней и левой боковой проекциях (при необходимости — контрастирование пищевода).

**Лучевая анатомия сердца и крупных сосудов.**

Задне-передняя проекция (2/3 сердечной тени слева, 1/3 – справа):

- правый контур состоит из двух одинаковых по длине дуг, образующих в месте схождения правый атриовазальный угол;
  - нижней — дуга правого предсердия (находится от правого края контура грудных позвонков на расстоянии от 1 до 2,5 см);
  - верхней — дуга верхней полой вены (расстояние от линии остистых отростков до наружного контура первой дуги 3-4 см);
- левый контур состоит из четырех дуг:
  - дуга и начальный отдел нисходящей аорты (определяется на 1-2 см ниже грудино-ключичного сочленения, при этом наружный контур отстоит от линии остистых отростков на 3-4 см);
  - легочный ствол (длина дуги 2 см);
  - ушко левого предсердия (в норме визуализируется в 1/3 случаев, длина  $\approx$  2 см, форма – прямолинейная или вогнутая);
  - левый желудочек (наиболее выступающая точка дуги не выходит за средне-ключичную линию, при этом кардио-диафрагмальный угол острый).

Левая боковая проекция:

- передний контур представлен двумя дугами:
  - верхняя дуга – восходящая аорта;
  - нижняя дуга – правый желудочек и легочный конус (прилежит к груди на протяжении 5-6 см).

–задний контур:

- верхняя дуга: аорта, легочный ствол и сосуды корней легких (частично);
- нижняя дуга: левое предсердие, левый желудочек (прилегает к диафрагме на протяжении 5-6 см);
- ретрокардиальное пространство – 2-4 см.

**Критерий, позволяющий определить степень расширения тени сердца (кардио-торакальный индекс)\*:**

- норма  $\leq 50\%$ ,
- увеличение I степени 50-55%,
- увеличение II степени 56-60%,
- увеличение III степени  $> 60\%$ .

*\* Прим.: отношение поперечного диаметра сердца к базальному размеру грудной клетки (т.е. на уровне куполов диафрагмы) в процентах*

**Критерии увеличения левого желудочка:**

- Задне-передняя проекция: наиболее выступающая точка дуги выходит за средне-ключичную линию;
- Левая боковая проекция:
  - I ст. – контур левого желудочка доходит до контрастированного пищевода, нижняя полая вена не дифференцируется;
  - II ст. – контур левого желудочка заходит за контрастированный пищевод, суживая, оставляя свободным ретрокардиальное пространство;
  - III ст. – увеличенный левый желудочек суживает ретрокардиальное пространство, приближаясь к позвоночнику или накладываясь на него.

**Критерии увеличения левого предсердия:**

- задне-передняя проекция: увеличение дуги (ушка) левого предсердия  $> 2$  см;
- левая боковая проекция:
  - I ст. – левое предсердие отклоняет контрастированный пищевод по дуге, ретрокардиальное пространство сужено (радиус дуги отклоняемого предсердием пищевода  $< 5$  см);

- II ст. – левое предсердие отклоняет контрастированный пищевод до позвоночника, ретрокардиальное пространство закрыто (радиус дуги отклоняемого предсердием пищевода 5-6 см);
- III ст. – левое предсердие отклоняет контрастированный пищевод, тень пищевода накладывается на тень позвоночника (радиус дуги отклоняемого предсердием пищевода  $> 6$  см)\*.

*\* Прим.: при выраженной гипертрофии контрастированный пищевод может «соскальзывать» с предсердия и идти вертикально.*

## **Правый желудочек**

### **Критерии увеличения:**

- Задне-передняя проекция
  - I ст. – правый атриовазальный угол приподнят до III ребра, правый поперечник сердца  $< 5$  см, коэффициент Мура\*  $< 30\%$ ;
  - II ст. – правый атриовазальный угол определяется во II межреберье, правый поперечник сердца  $> 5$  см, удлинена и выпукла дуга легочной артерии, коэффициент Мура в пределах 31-40%;
  - III ст. – правый атриовазальный угол приподнимается до уровня переднего отрезка II ребра или выше, коэффициент Мура  $> 40\%$ .
- Левая боковая проекция – удлинение переднего контура сердца.

*\*Прим. Коэффициент Мура – соотношение (в %) расстояния от самой отдаленной точки дуги легочной артерии до средней линии тел позвонков к левому поперечнику грудной клетки (норма  $< 30\%$ ).*

## **Правое предсердие**

### **Критерии увеличения:**

- атриовазальный угол – смещение выше III межреберья (при изолированном увеличении правый атриовазальный угол не смещается);
- правопредсердный коэффициент \* – увеличение выше 30%:
  - I ст. – 31-40%;
  - II ст. – 41-50%;
  - III ст.  $> 50\%$ .
- верхняя полая вена и непарная вена – расширение указанных сосудов (отмечается при увеличении правого предсердия II-III ст.)

*\* Прим.: правопредсердный коэффициент (коэффициент Гудвина) —*

*отношение правого поперечника сердца к половине внутреннего диаметра грудной клетки, измеренного на высоте правого купола диафрагмы*

**Варианты конфигурации сердечно-сосудистой тени при патологии (задне-передняя проекция):**

- митральная \*:
    - удлинение и выбухание дуги лёгочной артерии и ушка левого предсердия;
    - смещение вверх правого кардиовазального угла в результате:
      - выхода на правый контур увеличенного левого предсердия,
      - увеличения правого предсердия или его смещения увеличенным правым желудочком;
    - изменение (усиление, иногда обеднение) сосудистого рисунка легких, расширение корней;
  - аортальная \*\*:ul style="list-style-type: none;">  - западение талии сердца,
  - удлинение дуги левого желудочка,
  - увеличение и выбухание верхней дуги справа и смещение вниз правого кардиовазального угла (из-за расширения восходящей аорты);
- шаровидная (увеличение тени сердца во все стороны) \*\*\*;
- трапециевидная (расширенная базальная часть сердечной тени, тупые кардио-диафрагмальные углы)\*\*\*\*;
- форма с локальным расширением, которое не свойственно увеличению какой-либо камеры сердца\*\*\*\*\*

*Прим.:*

*\* 1) при митральном стенозе, некоторых врожденных пороках, сопровождающихся сбросом крови слева направо (открытый артериальный проток, дефекты перегородок сердца), при диффузных хронических заболеваниях легких;*

*2) в норме: у подростков, лиц астенического телосложения, при низком расположении диафрагмы (при этом выбухает только дуга легочного ствола без увеличения правого желудочка и расширения корней легких);*

*\*\* 1) при аортальных пороках, гипертрофической кардиомиопатии, коарктации аорты, гипертонической болезни, атеросклеротическом кардиосклерозе;*

2) в норме: у детей первого года жизни, у лиц гиперстенического телосложения, при высоком расположении диафрагмы (беременность, асцит).

\*\*\* при экссудативном перикардите, многоклапанных приобретенных пороках сердца;

\*\*\*\* 1) при некоторых врожденных пороках сердца (дефект межжелудочковой перегородки, сужение легочной артерии, трехкамерное сердце и др.), миогенной дилатации, выпотном перикардите;

2) в норме: у детей при высоком расположении диафрагмы (исследование на фазе выдоха)

\*\*\*\*\* при аневризмах сердца и аорты, опухолям сердца, кистам перикарда, новообразованиях средостения (прилежащих к сердцу и аорте)

### **Аорта.**

Оптимальные проекции для оценки: задне-передняя, левая передняя косая, боковая.

#### **Оценка интенсивности тени аорты\*:**

– в норме – интенсивность тени аорты меньше, чем интенсивность тени сердца;

– при патологии – повышение интенсивности тени (мукоидная дистрофия, увеличение содержания коллагеновых волокон, отложения липоидов и извести):

○ I ст. – в задне-передней проекции четко определяется дуга и начальный отдел нисходящей аорты, в левой боковой – дуга аорты;

○ II ст. – в передне-задней проекции определяется вся нисходящая аорта;

○ III ст. – вся грудная аорта четко определяется в любой проекции.

\* Прим.: выраженность признака зависит от условий съемки и возраста.

#### **Оценка расширения аорты (при аневризме):**

– I тип – расширение тени (расслоение) распространяется с восходящей аорты вплоть до бифуркации,

– II тип – расширение тени (расслоение) определяется только в восходящей аорте,

- III тип – расширение тени (расслоение) дистальнее левой подключичной артерии.

### **Рентгеновская компьютерная томография (КТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ)**

В последнее время в связи с появлением новых спиральных многосрезовых томографов получила широкое распространение в диагностике сердечной патологии

#### **Нативная МСКТ (МСКТ без контрастирования)**

**Метод позволяет:**

- выявить обызвествления, болезни перикарда и аневризмы;
- провести исследование коронарного кальция (CaScore) – подсчет кальция в бляшках коронарных артерий с целью выявления коронарного атеросклероза и определения тактики ведения пациента, для уточнения показаний к коронарографии.

Для исследования сердца у пациентов кардиологического профиля МСКТ проводится с болюсным введением 80-120мл контрастного вещества в локтевую вену и с кардиосинхронизацией.

#### **МСКТ с болюсным контрастированием и синхронизацией с ритмом сердца позволяет\*:**

- оценить размеры полостей сердца и толщину стенок,
- изучить некоторые функциональные показатели работы ЛЖ,
- визуализировать дополнительные образования в полости сердца и паракардиально (эти же вопросы может решить ЭхоКГ).

\* *Прим.: Метод используется только для уточнения некоторых параметров*

Появившаяся возможность заполнения сосудистого русла коронарных артерий позволяет:

- оценить состояние коронарных сосудов, степень их стенозирования
- оценить состояние коронарных стентов, проходимость шунтов,
- выявить аномалии крупных сосудов,
- определить размеры камер и толщину стенок сердца,
- определить систолическую функцию левого желудочка,
- распознать аневризмы сердца, тромбы в полостях сердца,

- распознать пара- и интракардиальные опухоли ( $\geq 1$  см),
- выявить аневризмы аорты, расслоение аорты.

Показания к их применению МСКТ и МРТ при синдроме острой боли в грудной клетке:

- необходимость разграничить патологию, обусловленную стенозом коронарных артерий и болью, не связанной с патологией коронарных артерий (при условии, наличия данных в пользу отсутствия инфаркта);
- диагностика аневризм аорты;
- исключение или подтверждение расслоения аорты;
- клинические проявления, предполагающие наличие коарктации аорты;
- клинические проявления, предполагающие наличие открытого артериального протока;
- клинические проявления, предполагающие наличие тромбоэмболии легочной артерии.

### **Коронарография**

Коронарография – рентгеноконтрастный метод, используемый для оценки состояния коронарных артерий (контрастное вещество вводится в устье коронарных артерий через катетер).

**Метод позволяет:**

- определить локализацию, протяженность и степень сужения коронарных артерий;
- оценить состояние коллатерального кровообращения;
- провести восстановление просвета коронарной артерии – чрезкожное коронарное вмешательство или иначе (ЧКВ).

Инвазивная коронарография является золотым стандартом для оценки коронарных артерий перед операцией по восстановлению коронарного кровотока.

### **Аортография**

Аортография – рентгенологическое исследование аорты и ее ветвей посредством введения в просвет сосуда контрастного вещества.

**Контрастное вещество вводят:**

- в срединную вену локтя, поверхностную яремную или правую бедренную вену (трансвенозная аортография);
- в аорту:
  - посредством пункции в поясничной области (транслюмбальная аортография);
  - контрастное вещество вводят через катетер, проведенный из бедренной артерии (трансфеморальная аортография).

**Метод позволяет:**

- выявить патологические изменения аорты (аневризму, сужение просвета);
- выявить некоторые врожденные пороки (открытый артериальный проток);
- разграничить новообразования средостения и аневризму аорты;
- выявить внутреннее кровотечение.

### **Ангиокардиография**

**Ангиокардиография** – метод рентгенологического обследования сердечных камер, грудных вен и артерий.

Контрастное вещество вводят:

- непосредственно в предсердия,
- желудочки,
- крупные кровеносные сосуды

**Метод позволяет:**

- изучить форму и размеры полостей сердца,
- изучить внутрисердечную гемодинамику,
- оценить состояние клапанов,
- выявить патологические сообщения,
- измерить минутный и ударный объемы сердца,
- измерить внутрисердечное давление,
- определить газовый состав крови.

*Прим.: метод используется не как альтернатива ЭхоКГ и МСКТ, а как дополнение к ним.*

Для диагностики пороков сердца (приобретенных и врожденных) в первую очередь применяют Эхо-КГ.

Для оценки состояния сосудистого русла в легких, выявления признаков легочной гипертензии, признаков отека легких, оценки положения и формы сердца, изучения дуг сердечной тени используют традиционную рентгенографию, обычную КТ.

## **Эхокардиография (Эхо-КГ)**

Эхокардиография — метод выявления морфологических и функциональных изменений сердца, аорты, легочной артерии.

### **Метод позволяет:**

- определить морфометрические параметры камер сердца;
- определить морфометрические параметры стенок сердца;
- определить массу миокарда;
- оценить локальную сократимость;
- определить глобальную сократительную способность миокарда;
- оценить состояние клапанного аппарата;
- измерить скорости внутрисердечных потоков (при клапанных стенозах и/или недостаточности, при наличии шунтирующих потоков);
- выявить морфологические изменения и измерить скорости потоков в аорте и легочной артерии;
- выявить новообразования сердца и внутрисердечные тромбы.

## **Магнитно-резонансная томография (МРТ)**

**МРТ сердца** — метод томографического исследования, основанный на использовании феномена ядерного магнитного резонанса.

### **МРТ позволяет:**

- получить диагностические изображения в различных плоскостях (в этом плане он превосходит Эхо-КГ);
- определить морфометрические параметры камер сердца;
- определить морфометрические параметры стенок сердца;
- рассчитать параметры систолической функции желудочков (более точно, чем Эхо-КГ!);
- визуализировать кровотоки в полостях сердца и, соответственно, выявлять патологические внутрисердечные шунты (без использования контрастных средств!);
- дифференцировать рубцовые поражения миокарда, тромбы сердца и аорты;
- определять зону инфаркта миокарда в остром периоде, определять резервные возможности миокарда перед шунтированием;
- дифференцировать выпоты различного генеза и скопления крови в полости перикарда;
- выявлять расслоение стенки аорты.

## **Радионуклидные исследования сердца**

**Сцинтиграфия миокарда** — метод оценки перфузии миокарда посредством создания карты распределения радиофармпрепарата (РФП) в миокарде.

### **Метод позволяет:**

— оценить кровоснабжение миокарда на уровне микроциркуляции: РФП (на основе  $^{99m}\text{Tc}$ ) включается в кардиомиоциты пропорционально коронарному кровотоку, а потому участки миокарда с относительно или абсолютно сниженным кровотоком будут демонстрировать (по сравнению с нормально кровоснабжаемыми) пониженное накопление РФП\*.

*\* Прим.: появление дефекта накопления РФП можно ожидать лишь тогда, когда объемные кровотоки в здоровой и стенозированной артериях будут отличаться на 30-50%.*