

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
Д.В.Чередниченко
19.11. 2021 г.
Регистрационный № 113 – 1021



МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СЕРДЦА ПРИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (инструкция по применению)

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: государственное учреждение
образования «Белорусская медицинская академия последипломного
образования»

АВТОРЫ: к.м.н., доцент Жерко О.М., к.м.н., доцент Чуканов А.Н.,
Шкробнева Э.И., к.м.н. Олиферко Н.П.

Минск, 2021

В настоящей инструкции по применению (далее – инструкция) представлен метод определения ремоделирования сердца при хронической сердечной недостаточности (далее – ХСН) по данным эхокардиографии, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на диагностику сердечной недостаточности (МКБ 10 – I50.0, I50.1, I50.9).

Метод, изложенный в настоящей инструкции, предназначен для врачей ультразвуковой диагностики, врачей лучевой диагностики, врачей функциональной диагностики, врачей-кардиологов и иных врачей-специалистов организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам с сердечной недостаточностью в стационарных, амбулаторных условиях и в условиях отделений дневного пребывания.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

1. Система ультразвуковой визуализации экспертного класса для проведения исследований сердца в режиме 2D-визуализации, импульсно-волновой доплерографии, непрерывно-волновой доплерографии, тканевой импульсно-волновой доплерографии и 2D Speckle Tracking эхокардиографии, или высокого класса для проведения исследований сердца в режиме 2D-визуализации, импульсно-волновой доплерографии, непрерывно-волновой доплерографии, тканевой импульсно-волновой доплерографии, или среднего класса для проведения исследований сердца в режиме 2D-визуализации, импульсно-волновой доплерографии, непрерывно-волновой доплерографии, оснащенная датчиком секторного типа с диапазоном рабочих частот 2–5 МГц.

2. Гель контактный для ультразвуковых исследований.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Сердечная недостаточность (МКБ 10 – I50.0, I50.1, I50.9), синусовый ритм.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Соответствуют таковым для медицинского применения медицинских изделий и лекарственных средств, необходимых для реализации метода, изложенного в настоящей инструкции. Следует исключить из исследования пациентов с митральным стенозом (МКБ 10 – I05.0, I05.2), первичной тяжелой митральной регургитацией, пластикой, протезированием митрального клапана, кардиомиопатиями (МКБ 10 – I42), острыми и хроническими заболеваниями легких из-за возможного искажения результата.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Этапы исследования:

1. Расчет показателя времени замедления пика Е трансмитрального кровотока (далее – DT_E , мсек).

Ультразвуковое исследование проводится при положении пациента лежа на левом боку. Секторный датчик устанавливают на грудную стенку пациента в апикальном доступе. После получения четырехкамерного апикального сечения сердца в 2D-режиме ультразвуковой сканер переводят в режим импульсно-волновой доплерографии, устанавливают контрольный объем на уровне концов створок митрального клапана, корректируют доплеровский угол контрольного объема до 0° и выполняют регистрацию трансмитрального кровотока в интервале 3–5 секунд. Расчет времени замедления DT_E производят путем построения

касательной к пику E в фазе замедления потока, которое соответствует времени, за которое скорость пика E снижается от максимума по изолинии доплерограммы.

2. Измерение пиковых скоростей систолического движения септальной s'_{septal} и латеральной s'_{lateral} частей митрального фиброзного кольца, раннего диастолического движения септальной e'_{septal} и латеральной e'_{lateral} частей митрального фиброзного кольца в режиме тканевой импульсно-волновой доплерографии (см/сек). Расчет индексов раннего диастолического наполнения ЛЖ E/e'_{septal} , E/e'_{lateral} .

После получения четырехкамерного апикального среза сердца в 2D-режиме ультразвуковой сканер переводят в режим тканевой импульсно-волновой доплерографии, устанавливают контрольный объем последовательно на уровне септальной и латеральной частей митрального фиброзного кольца, корректируют доплеровский угол контрольного объема до 0° и выполняют регистрацию пиков движения в интервале 3–5 секунд. Активируют программу расчетов показателей в режиме тканевой импульсно-волновой доплерографии. Расчет индексов раннего диастолического наполнения ЛЖ E/e'_{septal} , E/e'_{lateral} выполняется программным обеспечением системы ультразвуковой визуализации автоматически.

3. Расчет индекса конечно-систолического объема левого предсердия (далее – ЛП, мл/м²).

После получения четырехкамерного, затем двухкамерного апикальных сечений в конце систолы в 2D-режиме активируют программу расчета индекса объема ЛП биплановой методикой дисков Simpson. Трассируют полость ЛП по эндокарду вдоль межпредсердной перегородки, затем вдоль верхней и боковой стенок ЛП. В область трассировки не включают устья легочных вен, ушко ЛП, палатку

митрального клапана. Программа постобработки системы ультразвуковой визуализации автоматически производит расчет индекса объема ЛП.

4. Расчет индекса конечно-диастолического (далее – КДО, мл) и конечно-систолического объема (далее – КСО, мл) ЛЖ, их индексов (мл/м²), фракции выброса (далее – ФВ, %) ЛЖ биплановой методикой дисков Simpson.

После получения четырехкамерного, затем двухкамерного апикальных сечений сердца в конце диастолы, затем в конце систолы ЛЖ, в 2D-режиме последовательно активируют программу расчета ФВ биплановой методикой дисков Simpson. Трассируют полость ЛЖ по эндокарду. В область трассировки не включают папиллярные мышцы. Программа постобработки системы ультразвуковой визуализации автоматически производит расчет КДО, КСО, ФВ ЛЖ. Индексы КДО, КСО получают путем деления КДО, КСО на площадь тела пациента.

5. Расчет индекса массы миокарда ЛЖ (г/м²).

Массу миокарда ЛЖ определяют по алгоритму площадь–длина. Для этого формируют изображение ЛЖ из парастерального доступа, короткой оси, в сечении на уровне папиллярных мышц в конце диастолы. Трассируют миокард ЛЖ по эпикарду через основания папиллярных мышц, затем по эндокарду. Длинник ЛЖ измеряют в четырехкамерной апикальной позиции в конце диастолы путем установки курсоров на середину линии проекции митрального фиброзного кольца и эндокард верхушки. Индекс массы миокарда рассчитывается программным обеспечением ультразвуковой системы автоматически.

6. Расчет конечно-систолической площади правого предсердия (далее – ПП, см²).

После получения четырехкамерного апикального среза сердца в 2D-режиме в конце систолы ПЖ, активируют программу расчета конечно-систолической площади ПП. ПП трассируют по эндокардиальной поверхности от септальной до латеральной части трикуспидального фиброзного кольца, исключая приустьевой отдел нижней полой вены, ушко ПП, палатку трикуспидального клапана.

7. Расчет амплитуды смещения латеральной части трикуспидального фиброзного кольца в систолу к верхушке в М-режиме (далее – TAPSE, мм).

После получения четырехкамерного апикального среза сердца в 2D-режиме, активируют М-режим. Курсор М-режима устанавливают на латеральную часть трикуспидального фиброзного кольца, выполняют регистрацию движения кольца в течение 3–5 секунд. Расчет TAPSE производят путем измерения амплитуды смещения трикуспидального фиброзного кольца в сторону верхушки в промежутке времени от окончания диастолы до завершения систолы.

8. Расчет пиковой скорости трикуспидальной регургитации (далее – TR, м/сек) и максимального систолического градиента TR (мм рт. ст.).

После получения четырехкамерного апикального сечения сердца в 2D-режиме ультразвуковой сканер переводят в режим непрерывно-волновой доплерографии, производят локацию кровотока через трикуспидальный клапан в течение 3–5 секунд. Измеряют пиковую скорость TR. Максимальный систолический градиент TR рассчитывается автоматически программой постобработки изображений.

8. Определение систолического давления в легочной артерии (далее – СД ЛА, мм рт. ст.).

Ультразвуковое исследование проводят в положении пациента лежа на спине. Секторный датчик устанавливают на брюшную стенку

пациента в субкостальном доступе. После получения субкостальной позиции, длинной оси нижней полой вены (далее – НПВ), производят измерение диаметра НПВ на выдохе, затем на высоте вдоха на расстоянии 1–2 см от ее места впадения в ПП. Если диаметр НПВ составляет < 21 мм, ее инспираторный коллапс $> 50\%$, давление в ПП равно 3 мм рт. ст. Если диаметр НПВ > 21 мм, ее инспираторный коллапс $> 50\%$ или диаметр НПВ составляет < 21 мм, ее инспираторный коллапс $< 50\%$, давление в ПП равно 8 мм рт. ст. Если диаметр ПНВ > 21 мм, ее инспираторный коллапс $< 50\%$, давление в ПП принимают равным 15 мм рт. ст.

СД ЛА рассчитывают по формуле:

$$\text{СД ЛА} = P_{G_{\text{ТР}}} + P_{\text{ПП}}, \quad (1)$$

где $P_{G_{\text{ТР}}}$ – максимальный градиент ТР, $P_{\text{ПП}}$ – давление в ПП.

9. Расчет легочного сосудистого сопротивления (далее – ЛСС, единицы Вуда).

После получения изображения выносящего тракта правого желудочка (далее – ПЖ) из парастерального доступа по короткой оси ЛЖ на уровне аортального клапана, ультразвуковой аппарат переводят в режим импульсно-волновой доплерографии, контрольный объем устанавливают в центре выносящего тракта ПЖ под створками клапана легочной артерии. Определяют интеграл скорость–время систолического пика кровотока в выносящем тракте ПЖ путем трассирования его по огибающей доплеровского спектра, при установке контрольного объема. ЛСС рассчитывают по формуле:

$$\text{ЛСС} = 10 \times \left(\frac{V_{\text{ТР}}}{VTI_{\text{ПТ}}} \right) + 0,16, \quad (2)$$

где $V_{тр}$ – скорость трикуспидальной регургитации (м/сек), $VTI_{ПЖ}$ – интеграл скорость–время систолической волны кровотока в выносящем тракте ПЖ (см).

10. Расчет систолической фракции наполнения легочных вен (далее – СФЛВ, %), отношения пиков S_2/D в легочных венах.

Интегралы скорость–время систолической (VTI_D , см) и диастолической (VTI_D , см) волн кровотока путем трассирования по огибающей доплеровского спектра, пиковые скорости волн кровотока S_2 и D в легочных венах определяют в четырехкамерной апикальной позиции, в режиме импульсно-волновой доплерографии при установке контрольного объема в левом предсердии у устья верхней правой легочной вены.

СФЛВ устанавливают по формуле:

$$СФЛВ = VTI_S / (VTI_S + VTI_D) \times 100\% \quad (3)$$

Отношение пиков S_2/D определяют, как отношение пиковых скоростей волн кровотока S_2 и D в верхней правой легочной вене

11. Расчет систолической фракции наполнения печеночных вен (далее – СВПФ, %).

Интегралы скорость–время систолической (VTI_S , см) и диастолической (VTI_D , см) волн кровотока в средней печеночной вене определяют при расположении контрольного объема в режиме импульсно-волновой доплерографии в приустьевом отделе средней печеночной вены в субкостальной позиции, сечении длинной оси нижней полой вены, путем трассирования по огибающей доплеровского спектра в программе линейных расчетов ультразвукового аппарата.

Систолическую фракцию наполнения печеночных вен рассчитывают по формуле:

$$\text{СФПВ} = \text{VTI}_S / (\text{VTI}_S + \text{VTI}_D) \times 100\% \quad (4)$$

12. Расчет пиковой скорости систолического движения латеральной части трикуспидального фиброзного кольца s' (см/сек) в режиме тканевой импульсно-волновой доплерографии.

После получения четырехкамерного апикального среза сердца в 2D-режиме ультразвуковой сканер переводят в режим тканевой импульсно-волновой доплерографии, устанавливают контрольный объем на уровне латеральной частей трикуспидального фиброзного кольца, корректируют доплеровский угол контрольного объема до 0° и выполняют регистрацию пиков движения в интервале 3–5 секунд. Активируют программу расчетов показателей в режиме тканевой импульсно-волновой доплерографии, измеряют скорость систолического пика движения s' .

13. Расчет фракции изменения площади (далее – ФИП, %) ПЖ.

После получения четырехкамерного апикального среза сердца в 2D-режиме переводят ультразвуковой аппарат в режим кинопетли. Измерение конечно-диастолической площади ПЖ производят путем трассирования ПЖ по эндокарду в конце диастолы, конечно-систолической площади – в конце систолы. Далее выполняют расчет ФИП по следующей формуле:

$$\text{ФИП}_{\text{ПЖ}} = (\text{КДП}_{\text{ПЖ}} - \text{КСП}_{\text{ПЖ}}) / \text{КДП}_{\text{ПЖ}} \times 100\%, \quad (5)$$

где $\text{КДП}_{\text{ПЖ}}$ – конечно-диастолическая площадь ПЖ (см^2), $\text{КСП}_{\text{ПЖ}}$ – конечно-систолическая площадь ПЖ (см^2).

14. Расчет глобальной продольной систолической деформации ЛЖ (далее – GLS_{Avg}) (%).

В положении пациента лежа на левом боку, при одновременной записи электрокардиограммы (далее – ЭКГ) получают гармонические изображения сердца в четырехкамерном, двухкамерном и пятикамерном апикальных доступах в 3 сердечных циклах во время задержки пациентом дыхания в 2D-режиме в градациях серого цвета. 2D-клипы сохраняют в цифровом формате DICOM, при записи изображений изменяют частоту кадров на 60–80 в секунду. В программе постобработки изображений в кадре, отражающем конец диастолы, устанавливают конечные метки на миокарде ЛЖ на уровне базальных сегментов (створок митрального клапана), проводят оконтуривание ЛЖ по эндокардиальной поверхности вручную, после чего программа автоматически делит поля зрения на 6 сегментов, отмечает границы эпикарда и среднюю линию в каждом кадре цикла. Программой предоставляется возможность корректировать границы в зависимости от качества отслеживания движения миокарда в кинопетле.

Определение времени изоволюметрической релаксации выполняют по доплерограмме, полученной в режиме импульсно-волновой доплерографии (контрольный объем устанавливают между приносящим и выносящим трактами ЛЖ в пятикамерной апикальной позиции). Метка закрытия клапана аорты устанавливается автоматически в месте окончания зубца Т ЭКГ в трехкамерной апикальной позиции, ее расположение подтверждают визуальным анализом. Далее глобальная продольная систолическая деформация ЛЖ GLS_{Avg} рассчитывается автоматически при постобработке изображений, после установки вручную меток на пики R ЭКГ, синхронизированной с двухмерной эхокардиографией, в двух последовательных сердечных циклах.

15. Расчет глобальной пиковой скорости систолической продольной деформации ЛЖ (в с^{-1}), глобального пикового продольного смещения ЛЖ (мм), индекса механической дисперсии ЛЖ (мсек), дельты времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ (мсек), глобального постсистолического индекса ЛЖ (%).

Глобальная пиковая скорость систолической продольной деформации ЛЖ определяется как среднее значение систолических скоростей деформации 17 сегментов ЛЖ, полученных при постобработке изображений.

Глобальное пиковое продольное смещение ЛЖ определяется как среднее значение продольных смещений ЛЖ 17 сегментов ЛЖ.

Индекс механической дисперсии ЛЖ рассчитывается как стандартное отклонение среднего значения времени до пиковых продольных деформаций 12 базальных и средних сегментов ЛЖ.

Дельта времени до пиковых продольных деформаций ЛЖ определяется как разница между максимальным и минимальным периодами времени до пиковых продольных деформаций 12 базальных и средних сегментов ЛЖ.

Глобальный постсистолический индекс ЛЖ рассчитывается как среднее значение индексов постсистолической продольной деформации 12 базальных и средних сегментов ЛЖ.

16. Расчет глобальной продольной систолической деформации ПЖ (далее – GLS, %), индекса механической дисперсии ПЖ (мсек), глобального постсистолического индекса ПЖ (%).

В программе постобработки изображений в четырехкамерном апикальном доступе в кадре, отражающем конец диастолы, устанавливают конечные метки на миокарде на уровне базальных сегментов ПЖ (створок трикуспидального клапана), проводят

оконтуривание ПЖ по эндокардиальной поверхности вручную, затем программа автоматически делит поля зрения на 6 сегментов, отмечает границы эпикарда и среднюю линию в каждом кадре цикла. Определение времени изоволюметрической релаксации выполняют по доплерограмме, полученной в режиме импульсно-волновой доплерографии (контрольный объем устанавливают между приносящим и выносящим трактами ЛЖ в пятикамерной апикальной позиции). Метка закрытия клапана аорты устанавливается автоматически в месте окончания зубца Т ЭКГ в трехкамерной апикальной позиции, ее расположение подтверждают визуальным анализом. Далее глобальная продольная систолическая деформация в % рассчитывается автоматически при постобработке изображений, после автоматической установки меток на пики R ЭКГ, синхронизированной с двухмерной эхокардиографией, в двух последовательных сердечных циклах.

Индекс механической дисперсии ПЖ определяется как стандартное отклонение среднего значения времени до пиковых продольных деформаций 6 сегментов ПЖ.

Глобальный постсистолический индекс ПЖ рассчитывается как среднее значение индексов постсистолической продольной деформации 6 сегментов ПЖ.

17. Определение типа диастолической дисфункции (далее – ДД) ЛЖ, повышенного давления наполнения ЛЖ, ДД ПЖ.

18. Выполнение комплексной оценки ремоделирования сердца у пациента с ХСН.

Если при ФВ ЛЖ равной 50% или более и применении балльной шкалы (приложение 1), включающей следующие ультразвуковые признаки: ДД ЛЖ II типа (+47 баллов), время замедления DT_E трансмитрального кровотока ≤ 171 мсек (+25 баллов), скорость пика

раннего диастолического движения септальной части митрального фиброзного кольца $e'_{\text{septal}} \leq 7$ см/сек (+25 баллов), индекс раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{\text{septal}} > 7,72$ (+20 баллов), индекс конечно-систолического объема ЛП $> 34,3$ мл/м² (+24 балла), получен суммарный балл > 45 , у пациента имеется высокая вероятность установления ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ (ХСНсохрФВ). Далее выполняют комплексную оценку структурно-функционального ремоделирования сердца, внутрисердечной и легочной гемодинамики согласно алгоритму (приложение 2).

Ультразвуковыми показателями, характеризующими структурное ремоделирование сердца при ХСНсохрФВ, являются дилатация ЛП с индексом конечно-систолического объема $> 34,3$ мл/м², индекс массы миокарда у мужчин $> 124,8$ г/м², у женщин $> 109,6$ г/м². Ультразвуковыми показателями, характеризующими функциональное ремоделирование сердца при ХСНсохрФВ, являются ДД ЛЖ, пиковые скорости раннего диастолического движения митрального фиброзного кольца $e'_{\text{septal}} \leq 7$ см/сек, $e'_{\text{lateral}} \leq 8$ см/сек, индекс раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{\text{septal}} > 7,72$; скорости пиков систолического движения митрального фиброзного кольца $s'_{\text{septal}} \leq 8$ см/сек, $s'_{\text{lateral}} \leq 9$ см/сек; снижение глобальных продольных систолических деформаций $GLS_{\text{AVG}} > -18,9\%$, GLS ПЖ $> -19,9\%$, глобальной пиковой скорости систолической продольной деформации ЛЖ $> -1,1$ с⁻¹, глобального пикового продольного смещения ЛЖ $\leq 10,18$ мм; индекс механической дисперсии ЛЖ $> 54,69$ мс, дельта времени до пиковой продольной деформации ЛЖ > 136 мсек, глобальный постсистолический индекс ЛЖ $> 5,59\%$, индекс механической дисперсии ПЖ $> 50,29$ мсек, глобальный постсистолический индекс ПЖ $> 2,17\%$. Ультразвуковыми показателями, характеризующими внутрисердечную и легочную гемодинамику при

ХСНсохрФВ, являются время замедления DT_E трансмитрального кровотока ≤ 171 мсек, пиковая скорость $TP > 2,42$ м/сек, СД ЛА $> 26,4$ мм рт. ст., ЛСС $> 1,68$ единиц Вуда, повышенное давление наполнения ЛЖ.

Если при применении шкалы сумма баллов равна 45 или менее, рекомендуется выполнение 2D Speckle Tracking эхокардиографии с расчетом глобальных продольных систолических деформаций ЛЖ и ПЖ, глобальной максимальной скорости систолической продольной деформации ЛЖ, глобального пикового продольного смещения ЛЖ, индексов механической дисперсии и диссинергии миокарда, глобальных постсистолических индексов ЛЖ и ПЖ. Если величина глобальной систолической продольной деформации ЛЖ GLS_{AVG} равна $-18,9\%$ или менее, вероятность установления ХСНсохрФВ у пациента низкая.

Ультразвуковыми признаками, характеризующими ремоделирование сердца при ХСН с «промежуточной» ФВ (ХСНпрФВ) при ФВ ЛЖ 40–49% и сниженной ФВ (ХСНснижФВ) при ФВ менее 40%, являются структурные аномалии: индекс массы миокарда у мужчин $> 129,9$ г/м², у женщин $> 135,6$ г/м²; индекс КДО ЛЖ у мужчин $> 69,28$ мл/м², у женщин $> 65,23$ мл/м²; индекс КСО ЛЖ у мужчин $> 30,65$ мл/м², у женщин $> 29,44$ мл/м²; индекс конечно-систолического объема ЛП $> 38,2$ мл/м². Функциональными аномалиями ЛЖ и ПЖ при ремоделировании сердца и ХСН с ФВ менее 50% являются систолическая дисфункция ЛЖ, ПЖ; ДД ЛЖ II и III типов; ДД ПЖ II и III типов; пиковые скорости раннего диастолического движения митрального фиброзного кольца $e'_{septal} \leq 7$ см/сек, индекс раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{septal} > 8,7$, пиковые скорости систолического движения митрального фиброзного кольца $s'_{septal} \leq 7$ см/сек, $s'_{lateral} \leq 8$ см/сек; $GLS_{AVG} > -16,4\%$, глобальная пиковая скорость систолической продольной деформации ЛЖ $> -1,0$ с⁻¹; индекс механической дисперсии

ЛЖ > 53,23 мсек, глобальный постсистолический индекс ЛЖ > 6,47%. Признаками, характеризующими внутрисердечную и легочную гемодинамику, являются повышенное давление наполнения ЛЖ, время замедления DT_E трансмитрального кровотока ≤ 155 мсек, отношение S₂/D ≤ 0,97, СФЛВ ≤ 57%, ЛСС > 1,79 единиц Вуда, пиковая скорость ТР > 2,66 м/сек, СД ЛА > 32,6 мм рт. ст. (приложение 3).

У пациента с ХСН с ФВ ЛЖ ≤ 50,1% при отношении показателей TAPSE/СД ЛА ≤ 0,46, СД ЛА > 37,6 мм рт. ст., ЛСС > 1,83 единиц Вуда, пиковой скорости ТР > 2,65 м/сек, конечно-систолической площади ПП > 18,6 см², значениях TAPSE < 17 мм, пиковой скорости систолического пика движения латеральной части трикуспидального фиброзного кольца s' ПЖ < 9,5 см/сек, ФИП ПЖ < 35%, имеет место систолическая дисфункция ПЖ (приложение 4).

При значениях TAPSE > 17 мм, пиковой скорости систолического движения латеральной части трикуспидального фиброзного кольца s' ПЖ > 9,5 см/сек, ФИП ПЖ > 35% и СД ЛА > 26,4 мм рт. ст., ЛСС, составляющем > 1,68 единиц Вуда, пиковой скорости ТР > 2,42 м/сек, СФПВ ≤ 50,2%, GLS ПЖ > -19,9%, индексе механической дисперсии миокарда ПЖ > 50,29 мсек, глобальном постсистолическом индексе ПЖ > 2,17%, у пациента с ХСН имеет место субпороговая систолическая дисфункция ПЖ.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

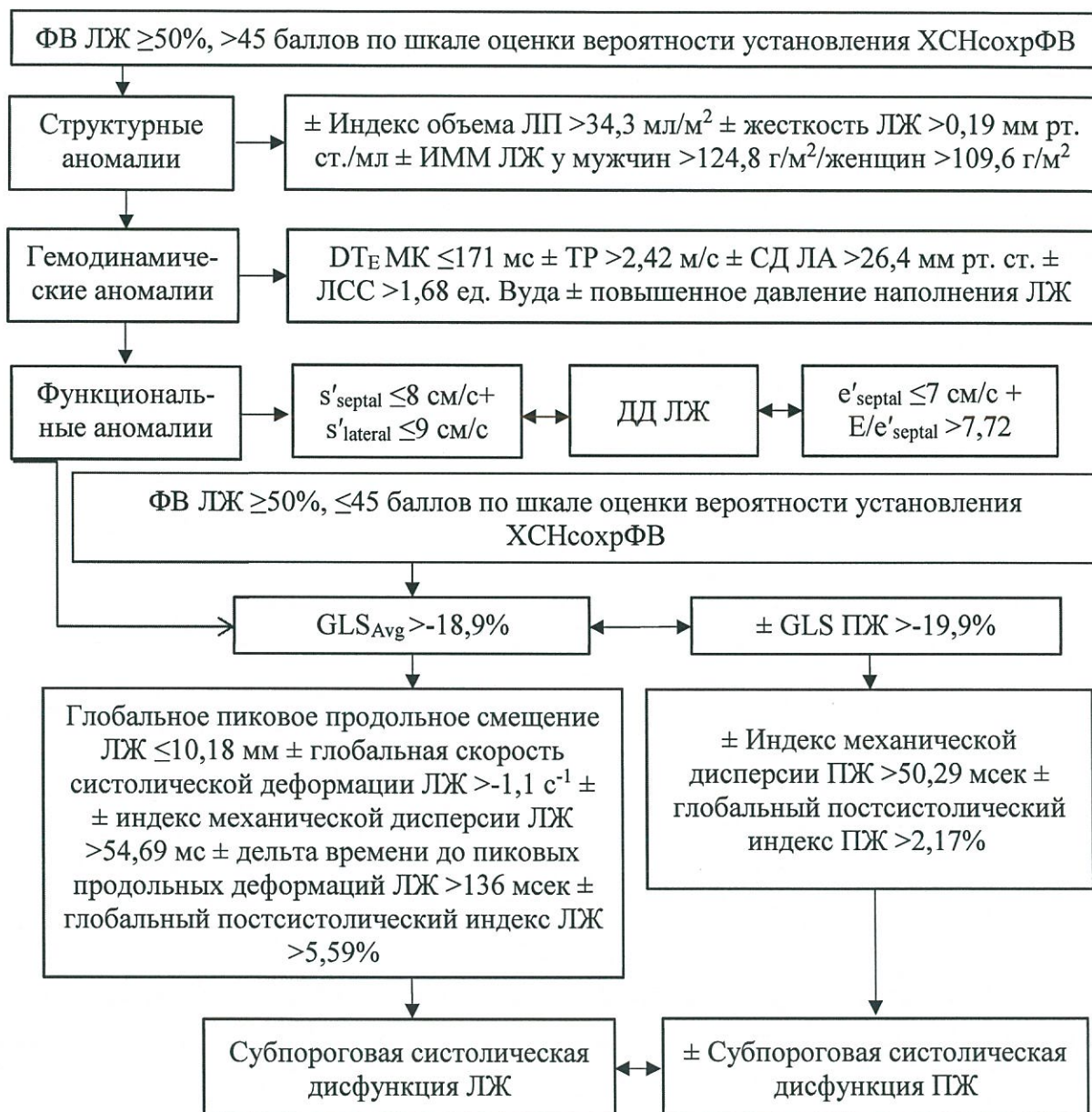
Отсутствуют.

Приложение 1

Балльная шкала оценки вероятности установления ХСН с сохраненной фракцией выброса по данным эхокардиографии (ХСНсохрФВ)

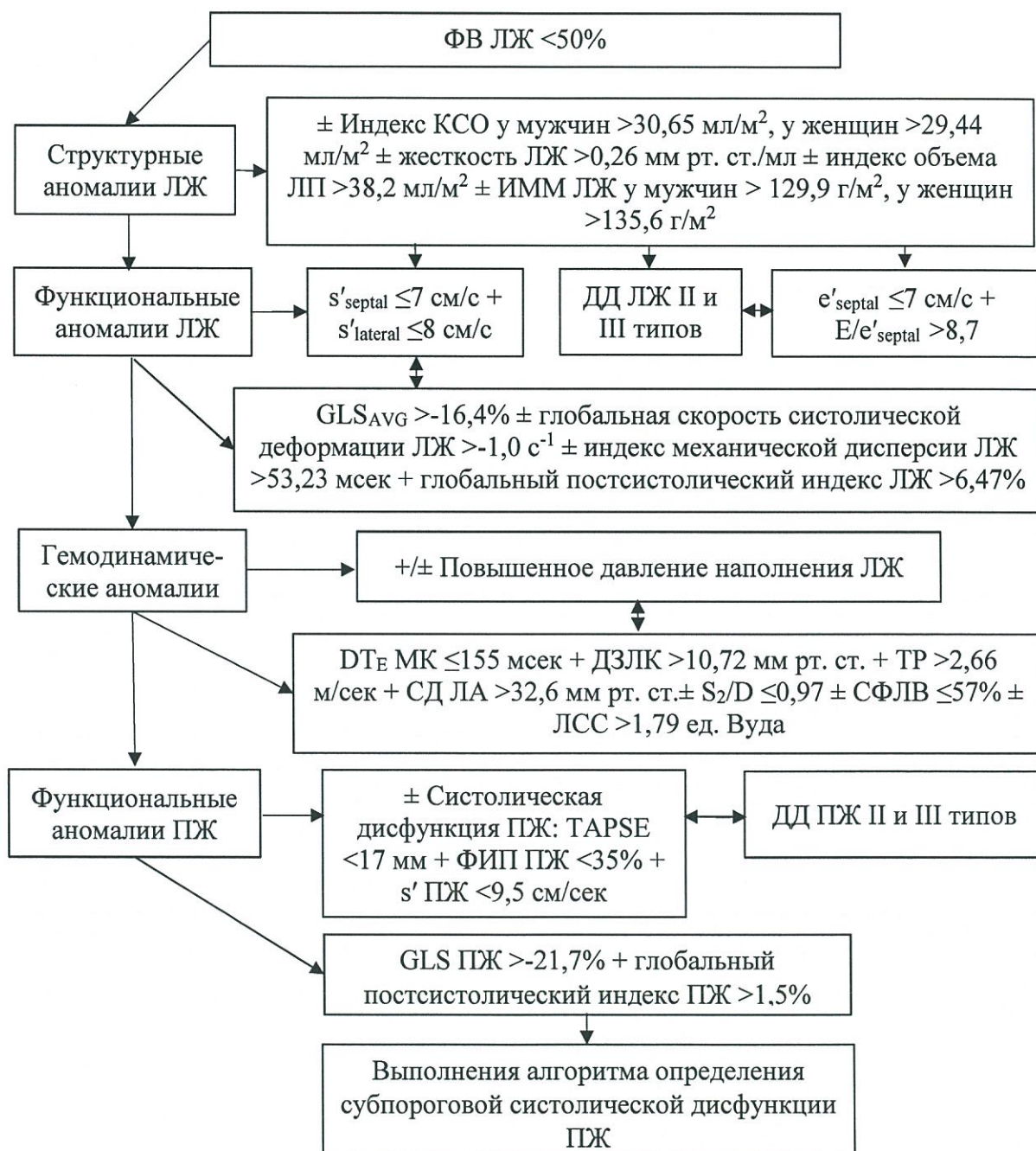
Ультразвуковой показатель	Значение	Балл
ДД ЛЖ, тип	II	+47
Время замедления DT _E трансмитрального кровотока, мсек	≤ 171	+25
Скорость раннего диастолического движения септальной части митрального фиброзного кольца e'_{septal} , см/сек	≤ 7	+25
Индекс раннего диастолического наполнения ЛЖ E/e'_{septal}	$> 7,72$	+20
Индекс конечно-систолического объема ЛП, мл/м ²	$> 34,3$	+24
Высокая вероятность установления ХСНсохрФВ, сумма баллов		> 45

Алгоритм определения ремоделирования сердца при ХСНсохрФВ



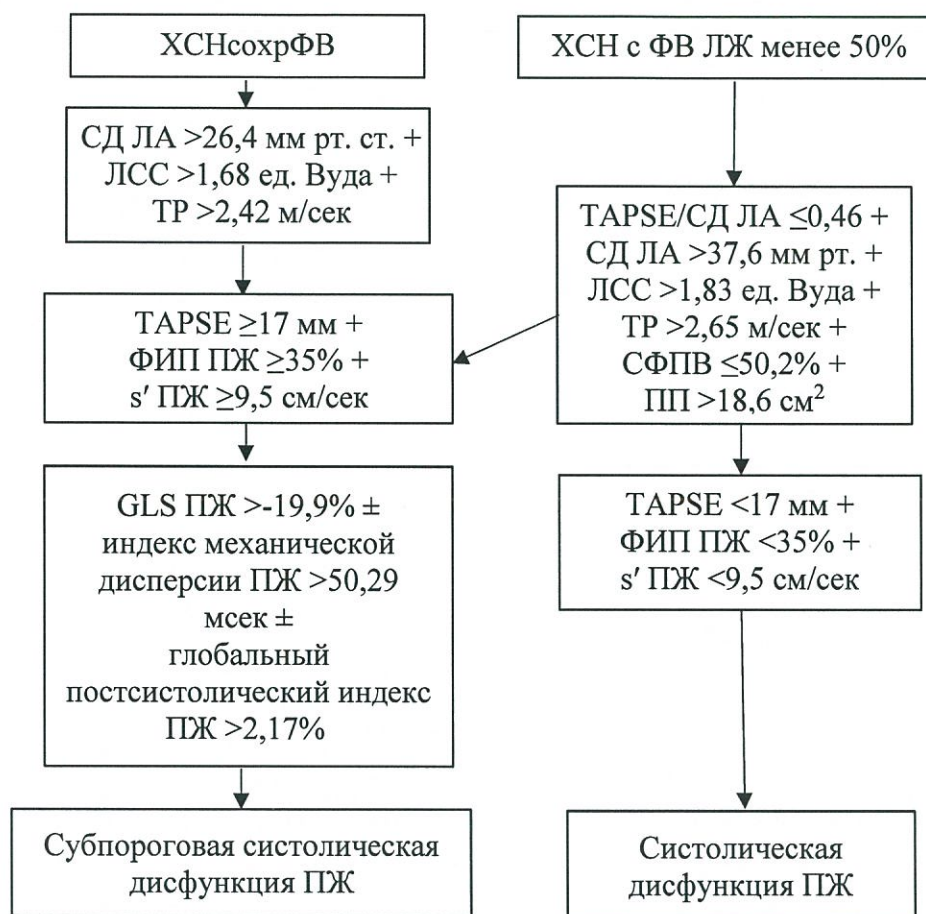
+ – обязательное наличие ультразвукового признака, ± –
необязательное наличие ультразвукового признака

Алгоритм определения ремоделирования сердца при ХСН с промежуточной и сниженной фракцией выброса по данным эхокардиографии



+ – обязательное наличие ультразвукового признака, ± – необязательное наличие ультразвукового признака

Алгоритм определения систолической дисфункции ПЖ при ХСН



+ – обязательное наличие ультразвукового признака, ± –
необязательное наличие ультразвукового признака