

# **Сочетанные поражения митрального и трехстворчатого клапанов.**

## **Оглавление**

- **Ключевые слова**
- **Список сокращений**
- **Термины и определения**
- **1. Краткая информация**
- **2. Диагностика**
- **3. Лечение**
- **4. Реабилитация**
- **5. Профилактика и диспансерное наблюдение**
- **Критерии оценки качества медицинской помощи**
- **Список литературы**
- **Приложение А1. Состав рабочей группы**
- **Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций**
- **Приложение Б. Алгоритмы ведения пациента**

## **Ключевые слова**

- ☐ Митральная недостаточность
- ☐ Митральный стеноз
- ☐ Трикуспидальная недостаточность
- ☐ Протезирование митрального клапана
- ☐ Пластика митрального клапана
- ☐ Пластика трикуспидального клапана

## **Список сокращений**

ЛГ – легочная гипертензия

МК – митральный клапан

ТК – трикуспидальный клапан

МР – митральная регургитация

МС – митральный стеноз  
НПВ – нижняя полая вена  
ПЖ – правый желудочек  
ПП – правое предсердие  
ПМК – протезирование митрального клапана  
ПлМК – пластика митрального клапана  
ПлТК – пластика трикуспидального клапана  
ТР – трикуспидальная регургитация  
ФК – фиброзное кольцо  
ЭхоКГ – эхокардиография

## **Термины и определения**

**Митральная регургитация** – несостоятельность клапана левого атрио-вентрикулярного отверстия (обратное поступление крови из левого желудочка в левое предсердие в систолу вследствие несостоятельности клапана).

**Трикуспидальная регургитация** – несостоятельность клапана правого атрио-вентрикулярного отверстия (обратное поступление крови из правого желудочка в правое предсердие в систолу вследствие несостоятельности клапана).

**Относительная недостаточность трикуспидального клапана** – недостаточность клапана правого атрио-вентрикулярного отверстия вследствие расширения ФК клапана.

**Сочетанное поражение клапанов** – органическое поражение или функциональная дисфункция двух и более клапанов сердца.

## **1. Краткая информация**

### **1.1. Определение**

**Сочетанное поражение митрального и трехстворчатого клапанов** – это первичное поражение митрального клапана (митральная недостаточность или митральный стеноз) с последующим развитием относительной

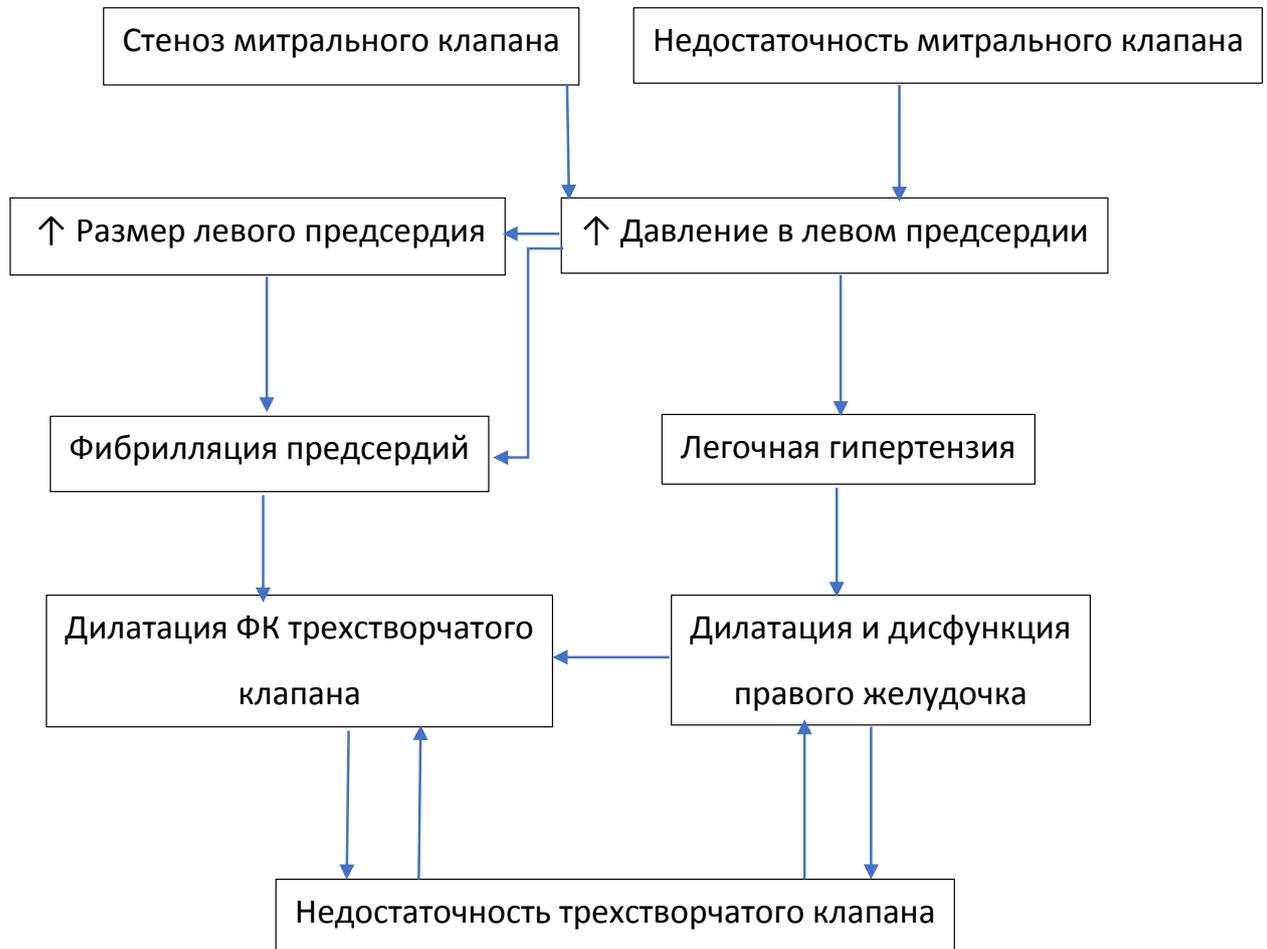
недостаточности трикуспидального клапана, которая носит вторичный характер.

## 1.2. Этиология и патогенез

При сочетанном поражении митрального и трехстворчатого клапанов недостаточность трехстворчатого клапана в подавляющем большинстве случаев носит вторичный и относительный характер. Это подразумевает первичное поражение митрального клапана с последующим вторичным поражением трехстворчатого клапана, которое носит функциональный характер без органической патологии последнего. Вторичная относительная недостаточность трехстворчатого клапана вызвана дилатацией ФК и втягиванием створок в полость ПЖ (тентинг), что в свою очередь вызвано повышенным давлением в ПЖ и/или перегрузкой объемом. Повышенное давление в ПЖ в основном связано с ЛГ, которая является в свою очередь следствием поражения МК [1]. В норме ФК трехстворчатого клапана представляет собой эллипсоид седловидной формы, при расширении ПЖ его дилатация происходит в передне-заднем направлении и оно становится плоским и круглым, что приводит к невозможности его уменьшения во время систолы [2]. Однако необходимо отметить, что при этом створки и хорды остаются интактными [3]. Если же рассматривать дилатацию ФК трехстворчатого клапана, то она происходит не равномерно – ФК в области септальной створки менее всего подвержено растяжению т.к. оно фиксировано к перегородке, в то время как часть ФК прилежащая к свободной стенке ПЖ расширяется, особенно та часть ФК которая прилежит к задней створке [4]. Расширение ФК приводит к отсутствию коаптации створок и в некоторых случаях, так же укорочение хорд, вследствие расширения ПЖ, так же вносит вклад в несостоятельность трехстворчатого клапана [5]. Все вышесказанное объясняет наличие четкой взаимосвязи между размером ФК трехстворчатого клапана, измеренным эхокардиографически, и наличием недостаточности трехстворчатого клапана. Пороговым значением размера ФК является 27 мм/м<sup>2</sup> или 34 мм для взрослого пациента [6].

Однако, необходимо учитывать, что возможно сочетанное поражение митрального и трехстворчатого клапана в виде параллельных независимых процессов. В этом случае поражение трехстворчатого клапана необходимо рассматривать как независимую нозологию. Основными причинами первичного поражения трехстворчатого клапана могут быть ревматизм, миксоматоз, врожденная патология (аномалия Эбштейна), последствия лучевой терапии, инфекционный эндокардит, карциноид, травма грудной клетки, повреждение клапана при биопсии миокарда ПЖ и последствия имплантации эндокардиальных электродов.

## Патогенез развития относительной недостаточности трехстворчатого клапана при сочетанном поражении митрального и трехстворчатого клапанов



### 1.3. Эпидемиология

Немногим менее чем у половины пациентов, которым выполняется вмешательство на митральном клапане, присутствует трикуспидальная недостаточность, а у 30% она носит тяжелый характер [7,8]. В большинстве этих случаев она носит относительный характер – вызвана расширением фиброзного кольца [9].

### 1.4. Кодирование по МКБ 10

I 34.0 – Митральная (клапанная) недостаточность

I 34.2 – Неревматический стеноз митрального клапана

I 36.1 – Неревматическая недостаточность трехстворчатого клапана

I 36.8 – Другие неревматические поражения трехстворчатого клапана

### 1.5. Классификация

Различают **первичную** недостаточность трехстворчатого клапана (органическую) которая может сосуществовать с поражением митрального клапана и **вторичную** (функциональную, относительную) которая является следствием поражения митрального клапана (дилатация ПЖ и расширение ФК трехстворчатого клапана в ответ на легочную гипертензию и повышенное давление в левых отделах).

С учетом выраженности регургитации, влияния на гемодинамику и симптоматику выделяют **4 степени** недостаточности трехстворчатого клапана:

**I степень** – незначительная недостаточность трехстворчатого клапана, начальная дилатация ФК, следы недостаточности при ЭхоКГ, отсутствие влияния на центральную гемодинамику, отсутствие клинической симптоматики или симптоматика вызываемая поражением митрального клапана.

**II степень** – умеренная недостаточность трехстворчатого клапана, начальная дилатация ФК, умеренно втянутые створки в ПЖ, умеренная недостаточность при ЭхоКГ, ПЖ не увеличен, ПП не увеличено или незначительно увеличено, Отсутствие или незначительное увеличение НПВ, нормальное давление в ПП, отсутствие клинической симптоматики или симптоматика вызываемая поражением митрального клапана.

**III степень** – выраженная недостаточность трехстворчатого клапана, выраженная дилатация ФК ( $>40$  мм или  $21$  мм/м<sup>2</sup>), выражено втянутые и ограниченные в подвижности створки, выраженная недостаточность при ЭхоКГ, расширение ПП, ПЖ и НПВ, повышенное давление в ПП, отсутствие клинической симптоматики или симптоматика вызываемая поражением митрального клапана.

**IV степень** – тяжелая недостаточность трехстворчатого клапана, выраженная дилатация ФК ( $>40$  мм или  $21$  мм/м<sup>2</sup>), выражено втянутые и ограниченные в подвижности створки, выраженная недостаточность при ЭхоКГ, расширение ПП, ПЖ и НПВ, повышенное давление в ПП, сниженная систолическая функция ПЖ, клинические симптомы в дополнение к симптомам вызываемых поражением митрального клапана – усталость, сердцебиение, одышка, увеличение живота, анорексия, отеки.

## **2. Диагностика**

Следует иметь в виду, что в большинстве случаев, при сочетанном поражении митрального и трехстворчатого клапанов, в клинической картине, превалируют симптомы, вызванные поражением митрального

клапана. Недостаточность трехстворчатого клапана, даже тяжелая, может хорошо переноситься в течение длительного времени. Клинические симптомы, свойственные недостаточности трехстворчатого клапана, характерны для перегрузки правых отделов с правожелудочковой сердечной недостаточностью [1].

### **2.1. Жалобы и анамнез**

Пациент опрашивается, выясняется его образ жизни и наличие прогрессивных изменений в ежедневной активности. Необходимо учитывать, что при хроническом течении заболевания происходит адаптация к симптомам. Пациенты, которые в настоящий момент не предъявляют жалоб, но лечились по поводу сердечной недостаточности должны расцениваться как предъявляющие жалобы. Манифестация симптомов часто является показанием к вмешательству.

### **2.2. Физикальное обследование**

При физикальном обследовании могут доминировать симптомы поражения митрального клапана.

Патогномоничными симптомами:

- Венозный пульс на яремных венах – доминирующие сливные «с» и «v» волны с последующей глубокой «у» волной
- Аускультация – пансистолический шум над основанием мечевидного отростка, усиливающийся при вдохе.
- Увеличение печени с пульсацией ее края.
- В случаях тяжелой недостаточности трехстворчатого клапана могут быть проявления правожелудочковой недостаточности в виде периферических отеков и асцита.

### **2.3. Лабораторная диагностика**

Специфическая лабораторная диагностика не требуется.

### **2.4. Инструментальная диагностика**

- Трансторакальная ЭхоКГ рекомендована пациентам при сочетанном поражении митрального и трехстворчатого клапанов с целью определения степени недостаточности трехстворчатого клапана, определения этиологии, измерения размеров правых отделов и НПВ, оценки систолической функции ПЖ, определения давления в легочной артерии и оценки патологии митрального клапана.

**Уровень убедительности рекомендаций I** (уровень достоверности доказательств B).

**Комментарии:** При вторичной недостаточности трехстворчатого клапана трансоракальная ЭхоКГ выполняется из 4х камерной проекции. Недостаточность трехстворчатого клапана считается выраженной при диаметре ФК трехстворчатого клапана  $\geq 40$  мм или  $> 21$  мм/м<sup>2</sup> [10-13]. У пациентов с относительной недостаточностью трехстворчатого клапана глубина коаптации  $> 8$  мм (расстояние между плоскостью ФК трехстворчатого клапана и точкой коаптации в середине систолы) является признаком значительного натяжения (тендинга) створок [14].

- Инвазивное измерение давления в легочной артерии и легочного сосудистого сопротивления может быть полезно у пациентов с сочетанным поражением митрального и трехстворчатого клапанов при противоречивости клинических данных и данных неинвазивных исследований.

**Уровень убедительности рекомендаций IIa** (уровень достоверности доказательств C).

**Комментарии:** в случае расхождения или недостаточности данных физикального обследования, ЭКГ и ЭхоКГ относительно давления в легочной артерии, а также при неадекватности сигнала скорости струи регургитации трехстворчатого клапана инвазивное измерение давления в легочной артерии и легочного сосудистого сопротивления может быть полезно для принятия решения у конкретного пациента.

- Магнитно-резонансная томография и трехмерная ЭхоКГ может применяться для оценки систолической функции и объемов ПЖ у пациентов с тяжелой степенью недостаточности трехстворчатого клапана при сочетанном поражении митрального и трехстворчатого клапанов при недостаточной информативности ЭхоКГ.

**Уровень убедительности рекомендаций IIb** (уровень достоверности доказательств C).

**Комментарии:** Оценка систолической функции ПЖ является важной частью предоперационного обследования особенно у пациентов с изолированным поражением трехстворчатого клапана после операций на митральном клапане. Сниженная систолическая функция ПЖ негативно влияет на непосредственные, отдаленные функциональные результаты и выживаемость после вмешательства на трехстворчатом клапане. Магнитно-резонансная томография и трехмерная ЭхоКГ могут обеспечить более точную оценку объемов и систолической функции ПЖ,

*а также размера ФК трехстворчатого клапана и натяжения (тентинга) створок [15-17].*

### **3. Лечение**

При сочетанном поражении митрального и трехстворчатого клапанов, как и при любом другом многоклапанном поражении, лечение выбирается исходя из преобладающего порок.

#### **3.1. Медикаментозная терапия**

- Диуретическая терапия может быть полезна при лечении пациентов с сочетанным поражением митрального и трехстворчатого клапанов при выраженной недостаточности трехстворчатого клапана и правожелудочковой недостаточности.

**Уровень убедительности рекомендаций Па (уровень достоверности доказательств С).**

**Комментарии:** У пациентов с сочетанным поражением митрального и трехстворчатого клапанов при выраженной недостаточности трехстворчатого клапана присутствуют симптомы правожелудочковой недостаточности такие как периферические отеки и асцит. Применение диуретиков у данных пациентов помогает уменьшить объемную перегрузку. Обычно назначаются петлевые диуретики, которые помогают уменьшить системный застой. Назначение калийсберегающих диуретиков антагонистов альдостерона так же показано у данных пациентов, особенно при застое в печени, что может вызывать вторичный гиперальдостеронизм.

- Медикаментозная терапия повышенного легочного давления и/или легочного сосудистого сопротивления может проводится у пациентов с сочетанным поражением митрального и трехстворчатого клапанов при тяжелой недостаточности трехстворчатого клапана.

**Уровень убедительности рекомендаций Пб (уровень достоверности доказательств С).**

**Комментарии:** Возможности медикаментозной терапии тяжелых стадий недостаточности трехстворчатого клапана ограничены. Основное внимание должно уделяться первичному поражению митрального клапана, которое вызывает вторичную недостаточность трехстворчатого клапана. Уменьшение легочного давления и легочного сосудистого сопротивления специальными легочными вазодилататорами может снизить постнагрузку

для ПЖ и уменьшать вторичную недостаточность трехстворчатого клапана у некоторых пациентов с легочной гипертензией, которые показали положительную реакцию во время инвазивного исследования. Медикаментозное лечение, которое снижает наполнение левых отделов, такое как лечение артериальной гипертензии так же должно быть оптимизировано [18,19].

### **3.2. Хирургическое лечение**

В настоящее время при наличии сочетанного поражения митрального и трехстворчатого клапана применяются следующие хирургические тактики:

1. Вмешательство на митральном клапане и реконструкция трехстворчатого клапана.
2. Вмешательство на митральном клапане и протезирование трехстворчатого клапана.

- Показана коррекция тяжелой и выраженной (III и IV степень) недостаточности трехстворчатого клапана при одновременном вмешательстве на митральном клапане.

**Уровень убедительности рекомендаций I (уровень достоверности доказательств C).**

**Комментарии:** Тяжелая недостаточность трехстворчатого клапана может не регрессировать после коррекции порока митрального клапана и снижения постнагрузки ПЖ [20,21]. Реоперации по поводу изолированной тяжелой недостаточности трехстворчатого клапана после вмешательств на левых отделах сердца сопровождаются 10-25% летальностью [22,23]. Коррекция недостаточности трехстворчатого клапана не увеличивает риски при одновременной коррекции порока митрального клапана и может быть выполнена с незначительным увеличением времени ишемии миокарда (некоторые авторы выполняют коррекцию порока трехстворчатого клапана на работающем сердце).

- Показана коррекция умеренной и выраженной недостаточности трехстворчатого клапана при одновременном вмешательстве на митральном клапане при наличии дилатации ФК ТК, и правожелудочковой сердечной недостаточности.

**Уровень убедительности рекомендаций IIa (уровень достоверности доказательств C).**

**Комментарии:** некоррегированная умеренная и выраженная недостаточность трехстворчатого клапана, во время коррекции порока

*митрального клапана, может прогрессировать в последующем примерно у 25% пациентов со снижением функционального класса пациентов и повышением летальности в отдаленном периоде [24,25,26]. Предикторами сохранения или прогресса недостаточности трехстворчатого клапана являются: дилатация ФК ТК >40 мм или 21 мм/м<sup>2</sup>(индексированный диаметр по площади поверхности тела) при предоперационном трансторакальном ЭХО-КГ, диаметр ФК ТК >70 мм при прямом интраоперационном измерении, степень дисфункции ПЖ, легочная гипертензия, фибрилляция предсердий, немиксаматозная природа недостаточности МК, наличие эндокардиальных электродов, проходящих через ФК ТК. Интраоперационное измерение ФК ТК проводится в условиях ИК с помощью линейки, измеряется расстояние между передне-септальной и передне-задней комиссурой. При наличии эндокардиальных электродов следует заменять их эпикардиальными или проводить экстрааннулярно [27,28,29,30,31,32].*

- Показана коррекция умеренной недостаточности трехстворчатого клапана у пациентов с легочной гипертензией при одновременной коррекции порока митрального клапана.

**Уровень убедительности рекомендаций IIb (уровень достоверности рекомендаций C).**

**Комментарии:** *При формировании ЛГ преимущественно из-за существующего поражения митрального клапана, коррекция митрального порока приводит к падению постнагрузки ПЖ и к регрессу вторичной недостаточности трехстворчатого клапана, особенно при отсутствии дилатации ФК ТК >40 мм. В этом контексте, преимущества рутинной коррекции недостаточности трехстворчатого клапана сомнительна, но может быть применена индивидуально [33,34].*

- Показана коррекция изолированной тяжелой недостаточности трехстворчатого клапана у симптомных пациентов после предшествующей коррекции митрального порока при отсутствии тяжелой ЛГ и выраженной систолической дисфункции ПЖ.

**Уровень убедительности рекомендаций IIb (уровень достоверности рекомендаций C).**

**Комментарии:** *Летальность при операциях на трехстворчатом клапане в отдаленном периоде после предшествующей коррекции митрального порока значительно выше таковой при повторных операциях на других клапанах. Эта летальность обусловлена выраженной правожелудочковой недостаточностью, легочной гипертензией и дисфункцией ЛЖ. В кардиохирургических стационарах, обладающих большим опытом*

*летальность при таких операциях достигает 4,2-13,2%. Осмысливание этой летальности влияет на принятие решения о коррекции относительной недостаточности трехстворчатого клапана при операциях на митральном клапане. Так же эти результаты заставляют задуматься о необходимости имплантации долговечного, срок службы которого соответствует ожидаемой продолжительности жизни пациента, протеза [35-40].*

#### **4. Реабилитация**

- Рекомендуется проведение курса реабилитации

**Уровень убедительности рекомендаций Па (уровень достоверности рекомендаций С).**

***Комментарии:** Курс реабилитации рекомендуется проходить в санатории кардиологического профиля или реабилитационном центре. Период реабилитационного восстановления, с возможностью возобновления трудовой деятельности составляет минимум 3 месяца.*

#### **5. Профилактика и диспансерное наблюдение**

Профилактика и диспансерное наблюдение после сочетанного вмешательства на митральном и трехстворчатом клапане в целом не отличается от такового после изолированного вмешательства на митральном клапане по поводу его стеноза или недостаточности.

##### **5.1. Профилактика**

В послеоперационном периоде основные направления профилактики соответствуют таковым после вмешательств на митральном клапане (пластика или протезирование). Так это антикоагулянтная терапия, профилактика протезного эндокардита (при протезировании митрального или трехстворчатого клапана) и профилактика сердечной недостаточности.

##### **5.2. Диспансерное наблюдение**

Диспансерное наблюдение пациентов после сочетанного вмешательства на митральном и трехстворчатом клапане, особенно при протезировании, должно основываться на том, что после вмешательства на клапане – пациент не излечен, а болезнь нативного клапана заменена пластикой или протезом, но то же патологичным.

- Рекомендовано первичное трансторакальное ЭхоКГ пациентам после вмешательств на клапане для оценки гемодинамики протеза или пластики.

**Уровень убедительности рекомендаций I (уровень достоверности рекомендаций B).**

**Комментарий:** Трансторакальное ЭхоКГ является неотъемлемой частью первого визита пациента по истечению 6-12 недель после вмешательства на клапане. Данное исследование позволяет оценить результаты и эффект от хирургического вмешательства, а также получить референтные результаты с которыми в дальнейшем будет производиться сравнение при возникновении осложнений. Во время исследования проводится оценка гемодинамических показателей клапанов на которых было произведено вмешательство, а также оценивается гемодинамика других клапанов. При исследовании в дополнение оценивается ЛГ, размеры предсердий, гипертрофия ЛЖ и ПЖ, размеры и ФВ ЛЖ и ПЖ, а так же наличие жидкости в полости перикарда [41-43].

- Рекомендовано повторное трансторакальное ЭхоКГ пациентам с протезами клапанов при наличии клинических симптомов или наличии признаков дисфункции клапана.

**Уровень убедительности рекомендаций I (уровень достоверности рекомендаций C).**

**Комментарий:** Биологическим клапанам сердца свойственна тканевая дегенерация и формирование паннуса с формированием регургитации и/или стеноза на клапане. Дисфункция механических клапанов сердца связана с их тромбозом, формированием паннуса, а также с инфекционным эндокардитом. Также могут наблюдаться признаки парапротезной регургитации (фистулы) из-за прорезывания швов или инфекционного эндокардита. Трансторакальная ЭхоКГ позволяет выявить дисфункцию протеза исходя из структуры и движения створок, наличия вегетаций и тромбов. Допплеровское исследование позволяет оценить наличие стеноза или регургитации. В данном случае, особенно полезно сравнение с первичным послеоперационным исследованием, которое содержит исходные данные после операции [44,45].

- Показано чреспищеводное ЭхоКГ при наличии клинических симптомов дисфункции протезов клапанов сердца.

**Уровень убедительности рекомендаций I (уровень достоверности рекомендаций C).**

**Комментарий:** Транстарокальное ЭхоКГ является предпочтительным методом первичной диагностики дисфункции протезов клапанов сердца. Оно позволяет оценить транспротезный поток с оценкой скорости, градиента и площади отверстия. Так же трансторакальное ЭхоКГ позволяет оценить размеры, объемы и ФВ ЛЖ, ЛГ и функцию ПЖ. Однако предсердная поверхность протеза митрального клапана, при транстарокальном исследовании закрыта акустической тенью протеза. Так результат – низкая чувствительность метода в выявлении протезной регургитации, паннуса, тромба и вегетаций. Чреспищеводное ЭхоКГ в свою очередь, позволяет оценить предсердную поверхность митрального протеза с высокой степенью достоверности. Комбинация транстарокального и чреспищеводного ЭхоКГ предпочтительна при подозрении на дисфункцию протеза клапана сердца, особенно при оценке дисфункции аортального протеза [46,47].

- Показано ежегодное трансторакальное ЭхоКГ пациентам с биологическими протезами клапанов сердца через 10 лет после операции даже при отсутствии клинических симптомов дисфункции клапана.

**Уровень убедительности рекомендаций Па (уровень достоверности рекомендаций С).**

**Комментарий:** Частота дисфункции биологических протезов сердца в период до 10 лет крайне мала (при условии имплантации протеза в соответствии с возрастными рекомендациями), однако значительно увеличивается после этого срока. Так что ежегодное ЭхоКГ в данном периоде видится целесообразным [48,49].

## Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Уровень достоверности доказательств	Уровень убедительности рекомендаций
<b>Этап постановки диагноза</b>			
1	Выполнено ЭхоКГ	I	B
<b>Этап медикаментозного и хирургического лечения</b>			
1	На дооперационном этапе назначены диуретики у пациентов с сочетанным поражением МТ и ТК и признаками правожелудочковой сердечной недостаточности	IIa	C
2	Сочетанная операция на МК и ТК (реконструкция, если это возможно) выполнена пациентам с сочетанным поражением МК и выраженной недостаточностью ТК	I	C
<b>Этап послеоперационного контроля</b>			
1	Выполняется ЭХОКГ через 6-12 недель после операции с целью контроля состояния клапана	I	B

### Список литературы

1. Vahanian A, Iung B, Pierard L, Dion R, Pepper J. Valvular heart disease. In: Camm AJ, Luscher TF, Serruys PW, ed. The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine, 2nd Edition. Malden/Oxford/Victoria: Blackwell Publishing Ltd; 2009:625–670
2. Ubago JL, Figueroa A, Ochoteco A, Colman T, Duran RM, Duran CG. Analysis of the amount of tricuspid valve annular dilatation required to produce functional tricuspid regurgitation. Am J Cardiol 1983;52:155.
3. Waller BJ, Moriarty AT, Ebie JN, Davey DM, Hawley DA, Pless JE. Etiology of pure tricuspid regurgitation based on annular circumference and

- leaflet area: analysis of 45 necropsy patients with clinical and morphologic evidence of pure tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:1063.
4. Bex JP, Lecompte Y. Tricuspid valve repair using a flexible linear reducer. *J Card Surg* 1986;1:151.
  5. Sagie A, Schwammenthal E, Padiyal LR, Vazquez de Prada JA, Weyman AE, Levine RA. Determinants of functional tricuspid regurgitation in incomplete tricuspid valve closure: Doppler color flow study of 109 patients. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:446-53.
  6. Sugimoto T, Okada M, Ozaki N, Hatakeyama T, Kawahira T. Long-term evaluation of treatment for functional tricuspid regurgitation with regurgitant volume: characteristic differences based on primary cardiac lesion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:463-71.
  7. Cohen SR, Sell JE, McIntosh CL, Clark RE. Tricuspid regurgitation in patients with acquired, chronic, pure mitral regurgitation. I. Prevalence, diagnosis, and comparison of preoperative clinical and hemodynamic features in patients with and without tricuspid regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:481.
  8. Tager R, Skudicky D, Mueller U, Essop R, Hammond G, Sareli P. Long-term follow-up of rheumatic patients undergoing left-sided valve replacement with tricuspid annuloplasty: validity of preoperative echocardiographic criteria in the decision to perform tricuspid annuloplasty. *Am J Cardiol* 1998;81:1013.
  9. Acar C, Perier P, Fontaliran F, et al: Anatomical study of the tricuspid valve and its variations. *Surg Radiol Anat* 1990; 12:229.
  10. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, Hagendorff A, Monin JL, Badano L, Zamorano JL. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307–332.
  11. Colombo T, Russo C, Ciliberto GR, Lanfranconi M, Bruschi G, Agati S, Vitali E. Tricuspid regurgitation secondary to mitral valve disease: tricuspid annulus function as guide to tricuspid valve repair. *Cardiovas Surg* 2001;9:369–377.
  12. Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KM, Bahrami T. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg* 2005;79:127–132.
  13. Van de Veire NR, Braun J, Delgado V, Versteegh MI, Dion RA, Klautz RJ, Bax JJ. Tricuspid annuloplasty prevents right ventricular dilatation and progression of tricuspid regurgitation in patients with tricuspid annular dilatation undergoing mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:1431–1439.

14. Fukuda S, Gillinov AM, McCarthy PM, Stewart WJ, Song JM, Kihara T, Daimon M, Shin MS, Thomas JD, Shiota T. Determinants of recurrent or residual functional tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. *Circulation* 2006;114(1 Suppl):I582–587.
15. Beygui F, Furber A, Delepine S, et al. Routine breath-hold gradient echo MRI-derived right ventricular mass, volumes and function: accuracy, reproducibility and coherence study. *Int J Cardiovasc Imaging* 2004;20:509–16.
16. Maceira AM, Prasad SK, Khan M, et al. Reference right ventricular systolic and diastolic function normalized to age, gender and body surface area from steady-state free precession cardiovascular magnetic resonance. *Eur Heart J* 2006;27:2879–88.
17. Caudron J, Fares J, Vivier PH, et al. Diagnostic accuracy and variability of three semi-quantitative methods for assessing right ventricular systolic function from cardiac MRI in patients with acquired heart disease. *Eur Radiol* 2011;21:2111–20.
18. McLaughlin VV, Archer SL, Badesch DB, et al. ACCF/AHA 2009 expert consensus document on pulmonary hypertension: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents and the American Heart Association. *Circulation* 2009;119:2250–94.
19. Antoniou T, Koletsis EN, Prokakis C, et al. Hemodynamic effects of combination therapy with inhaled nitric oxide and iloprost in patients with pulmonary hypertension and right ventricular dysfunction after high-risk cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2013;27:459–66.
20. Chikwe J, Anyanwu AC. Surgical strategies for functional tricuspid regurgitation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2010;22:90–6.
21. Mahesh B, Wells F, Nashef S, et al. Role of concomitant tricuspid surgery in moderate functional tricuspid regurgitation in patients undergoing left heart valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013;43:2–8.
22. Staab ME, Nishimura RA, Dearani JA. Isolated tricuspid valve surgery for severe tricuspid regurgitation following prior left heart valve surgery: analysis of outcome in 34 patients. *J Heart Valve Dis* 1999;8:567–74.
23. Kwon DA, Park JS, Chang HJ, et al. Prediction of outcome in patients undergoing surgery for severe tricuspid regurgitation following mitral valve surgery and role of tricuspid annular systolic velocity. *Am J Cardiol* 2006;98:659–61.
24. Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KM, et al. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg* 2005;79:127–32.
25. Van de Veire NR, Braun J, Delgado V, et al. Tricuspid annuloplasty prevents right ventricular dilatation and progression of tricuspid

- regurgitation in patients with tricuspid annular dilatation undergoing mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:1431–9.
26. Benedetto U, Melina G, Angeloni E, et al. Prophylactic tricuspid annuloplasty in patients with dilated tricuspid annulus undergoing mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143:632–8.
  27. Chan V, Burwash IG, Lam BK, et al. Clinical and echocardiographic impact of functional tricuspid regurgitation repair at the time of mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2009;88:1209–15.
  28. Calafiore AM, Gallina S, Iaco AL, et al. Mitral valve surgery for functional mitral regurgitation: should moderate-or-more tricuspid regurgitation be treated? a propensity score analysis. *Ann Thorac Surg* 2009;87:698–703.
  29. Di Mauro M, Bivona A, Iaco AL, et al. Mitral valve surgery for functional mitral regurgitation: prognostic role of tricuspid regurgitation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;35:635–9.
  30. Yilmaz O, Suri RM, Dearani JA, et al. Functional tricuspid regurgitation at the time of mitral valve repair for degenerative leaflet prolapse: the case for a selective approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;142:608–13.
  31. Calafiore AM, Iaco AL, Romeo A, et al. Echocardiographic-based treatment of functional tricuspid regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;142:308–13.
  32. Navia JL, Brozzi NA, Klein AL, et al. Moderate tricuspid regurgitation with left-sided degenerative heart valve disease: to repair or not to repair? *Ann Thorac Surg* 2012;93:59–67.
  33. Menzel T, Kramm T, Wagner S, et al. Improvement of tricuspid regurgitation after pulmonary thromboendarterectomy. *Ann Thorac Surg* 2002;73:756–61.
  34. Sadeghi HM, Kimura BJ, Raisinghani A, et al. Does lowering pulmonary arterial pressure eliminate severe functional tricuspid regurgitation? Insights from pulmonary thromboendarterectomy. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:126–32.
  35. Staab ME, Nishimura RA, Dearani JA. Isolated tricuspid valve surgery for severe tricuspid regurgitation following prior left heart valve surgery: analysis of outcome in 34 patients. *J Heart Valve Dis* 1999;8:567–74.
  36. Kwon DA, Park JS, Chang HJ, et al. Prediction of outcome in patients undergoing surgery for severe tricuspid regurgitation following mitral valve surgery and role of tricuspid annular systolic velocity. *Am J Cardiol* 2006;98:659–61.
  37. Kuwaki K, Morishita K, Tsukamoto M, et al. Tricuspid valve surgery for functional tricuspid valve regurgitation associated with left-sided valvular disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20:577–82.

38. Kwak JJ, Kim YJ, Kim MK, et al. Development of tricuspid regurgitation late after left-sided valve surgery: a single-center experience with long-term echocardiographic examinations. *Am Heart J* 2008;155:732–7.
39. Pfannmuller B, Misfeld M, Borger MA, et al. Isolated reoperative minimally invasive tricuspid valve operations. *Ann Thorac Surg* 2012;94:2005–10.
40. Jeganathan R, Armstrong S, Al-Alao B, et al. The risk and outcomes of reoperative tricuspid valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2013; 95:119–24.
41. Baumgartner H, Khan S, DeRobertis M, et al. Effect of prosthetic aortic valve design on the Doppler-catheter gradient correlation: an in vitro study of normal St. Jude, Medtronic-Hall, Starr-Edwards and Hancock valves. *J Am Coll Cardiol* 1992;19:324–32.
42. Vandervoort PM, Greenberg NL, Powell KA, et al. Pressure recovery in bileaflet heart valve prostheses. Localized high velocities and gradients in central and side orifices with implications for Doppler-catheter gradient relation in aortic and mitral position. *Circulation* 1995;92:3464–72.
43. Dumesnil JG, Honos GN, Lemieux M, et al. Validation and applications of indexed aortic prosthetic valve areas calculated by Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:637–43
44. Bach DS. Echo/Doppler evaluation of hemodynamics after aortic valve replacement: principles of interrogation and evaluation of high gradients. *J Am Coll Cardiol Img* 2010;3:296–304.
45. Habets J, Budde RP, Symersky P, et al. Diagnostic evaluation of left-sided prosthetic heart valve dysfunction. *Nat Rev Cardiol* 2011; 8:466–78.
46. van den Brink RB. Evaluation of prosthetic heart valves by transesophageal echocardiography: problems, pitfalls, and timing of echocardiography. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;10:89–100.
47. Vitarelli A, Conde Y, Cimino E, et al. Assessment of severity of mechanical prosthetic mitral regurgitation by transoesophageal echocardiography. *Heart* 2004;90:539–44.
48. van Geldorp MW, Eric Jamieson WR, Kappetein AP, et al. Patient outcome after aortic valve replacement with a mechanical or biological prosthesis: weighing lifetime anticoagulant-related event risk against reoperation risk. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:881–5.
49. Rahimtoola SH. Choice of prosthetic heart valve in adults an update. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:2413–26.

## **Приложение А1. Состав рабочей группы**

**Все члены Рабочей группы подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.**

Данилов Г.В., к.м.н., Москва

Железнев С.И., д.м.н., проф., Новосибирск

Караськов А.М., д.м.н., акад. РАН, Новосибирск

Ковалев С.А., д.м.н., проф., Воронеж

Лазарев Р.А., к.м.н., Москва

Мироненко В.А., д.м.н., Москва

Муратов Р.М., д.м.н., проф., Москва

Никитина Т.Г., д.м.н., проф., Москва

Скопин И.И., д.м.н., проф., Москва

Шамсиев Г.А., д.м.н., Москва

## **Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций**

**Целевая аудитория клинических рекомендаций:**

- 1. Врачи - кардиологи**
- 2. Врачи – сердечно-сосудистые хирурги**
- 3. Врачи – терапевты**

**Таблица П1 - Уровни убедительности рекомендаций**

<b>Уровень убедительности рекомендаций</b>	<b>Основание рекомендации</b>
<b>I</b>	Процедура или лечение являются полезными/эффективными, они должны быть выполнены/назначены.
<b>IIa</b>	Процедура или лечение с большой долей вероятности являются полезными/эффективными, их разумно было бы выполнить/назначить.
<b>IIb</b>	Противоречивые доказательства о пользе/эффективности процедуры или лечения, их выполнение/назначение может быть рассмотрено.

<b>Ш</b>	<b>Процедура или лечение являются вредными/неэффективными, они не должны выполняться/назначаться.</b>
----------	---

### Уровни достоверности доказательств

Уровень достоверности доказательств	Источник данных
<b>A</b>	<b>Множественные рандомизированные клинические исследования, мета-анализы.</b>
<b>B</b>	<b>Одиночные рандомизированные клинические исследования или большие нерандомизированные исследования.</b>
<b>C</b>	<b>Единое мнение экспертов и/или малые исследования, ретроспективные исследования, регистры.</b>

## Приложение Б. Алгоритмы ведения пациента

