

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Д.Л. Пиневиц  
16.12.2010  
Регистрационный № 249-1210

**АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ  
ОСТРОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ  
ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ НА ОТКРЫТОМ СЕРДЦЕ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический  
центр “Кардиология”»

АВТОРЫ:

О.Ф. Кардаш, д-р мед. наук Л.Г Шестакова, О.Г. Черноокий, А.В. Валентюкевич,  
канд. мед. наук Е.Н. Жуйко, канд. мед. наук М.Г. Колядко, д-р мед. Наук, проф.,  
акад. НАН Беларуси Ю.П. Островский

Минск 2010

В инструкции по применению (далее — инструкция) изложен алгоритм клинико-инструментальной и лабораторной диагностики острой сердечной недостаточности (далее — ОСН) в раннем периоде после операции на открытом сердце.

На основании этапного анализа данных клинического осмотра, ультразвукового исследования сердца, рентгенографии легких, биохимического и биофизического исследования крови определяются пациенты с острой сердечной недостаточностью в раннем периоде после операции на открытом сердце, которым необходим более тщательный динамический контроль над состоянием сердечно-сосудистой системы и параметрами гомеостаза. Поскольку ранняя диагностика острой сердечной недостаточности и инструментально-лабораторная объективизация степени ее тяжести позволяет обосновать выбор стратегии и тактики лечения, применение данного алгоритма способствует повышению эффективности кардиохирургического вмешательства.

Рекомендуется для использования в реанимационных, кардиохирургических, кардиологических отделениях организаций здравоохранения Республики Беларусь.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

1. Прикроватный монитор с функциями неинвазивного и инвазивного измерения артериального давления, расчета гемодинамического профиля посредством термодилуции, электрокардиографии, пульсоксиметрии.

2. Ультразвуковой аппарат высокого класса с программным обеспечением для эхокардиографии.

3. Рентгеноаппарат.

4. Газоанализатор.

5. Биохимический анализатор.

6. Катетеры: для измерения центрального венозного давления, инвазивного определения артериального давления, Свана–Ганса.

## **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

Ранний период после операции на открытом сердце.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

### ***Противопоказания к катетеризации легочной артерии***

*Абсолютные противопоказания:*

- стеноз трехстворчатого клапана или клапана легочной артерии;
- тромбоз правых отделов сердца;
- тетрада Фалло.

*Относительные противопоказания:*

- пароксизмальные нарушения ритма;
- блокада левой ножки пучка Гиса;
- кардиостимулятор;

- коагулопатия.

### ***Противопоказания к инвазивному измерению артериального давления***

#### *Абсолютные противопоказания:*

- инфекционное поражение кожи в области имплантации катетера;
- проксимальный стеноз сосуда;
- синдром Рейно.

#### *Относительные противопоказания:*

- коагулопатия.

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

Этап 1. Клиническая оценка степени тяжести по классификации Noria A., Fang, Lewis (2003):

Клинический класс тяжести I — нет признаков периферической гипоперфузии и застоя в легких («теплые и сухие») — необходимы биохимическая оценка степени повреждения миокарда, метаболических нарушений, респираторного и кардиоренального синдромов.

Клинический класс тяжести II — нет признаков периферической гипоперфузии с застоем в легких («теплые и влажные») — необходимы биохимическая оценка степени повреждения миокарда, метаболических нарушений, респираторного и кардиоренального синдромов, эхокардиографическое исследование, рентгенография легких.

Клинический класс тяжести III — признаки периферической гипоперфузии без застоя в легких («холодные и сухие») — необходимы биохимическая оценка степени повреждения миокарда, метаболических нарушений, респираторного и кардиоренального синдромов, эхокардиографическое исследование, рентгенография, изучение центральной гемодинамики методом термодилуции.

Клинический класс тяжести IV — признаки периферической гипоперфузии с застоем в легких («холодные и влажные») — комплекс обследования идентичен клиническому классу тяжести III.

Этап 2. Критерии оценки сердечной недостаточности при мониторинговании по Гарвардскому стандарту:

- абсолютные критерии острой сердечной недостаточности;
- электрокардиографическая картина острого повреждения миокарда;
- относительные критерии острой сердечной недостаточности;
- систолическое артериальное давление менее 90 мм рт. ст. — для дифференциации сосудистой и сердечной недостаточности необходимо исследование центральной гемодинамики методом термодилуции;
- пароксизмальные нарушения ритма;
- сатурация крови менее 95% при  $FiO_2 \geq 50\%$  и  $PaO_2/FiO_2 \leq 300$  — необходима оценка степени дыхательных нарушений и газового состава крови;
- снижение скорости диуреза менее 1,0 мл/кг/час — свидетельствует о гипоперфузии почек, требуется оценка степени нарушения азотовыделительной функции почек;
- центральное венозное давление (далее — ЦВД) более 150 мм H<sub>2</sub>O ст.;

- относительные критерии сосудистой недостаточности;
- систолическое артериальное давление менее 90 мм рт. ст.;
- ЦВД менее 50 мм H<sub>2</sub>O ст.

Этап 3. Биохимический анализ крови.

*Абсолютные критерии острой сердечной недостаточности:*

- маркеры повреждения миокард:
  - КФК более 1000 ммоль/л,
  - МВ-КФК более 50 нг/мл,
  - миоглобин более 300 нг/мл,
  - тропонина I более 5 нг/мл;

*Относительные критерии острой сердечной недостаточности:*

- уровень мочевины более 8,5 ммоль/л и/или креатинина более 120 мкмоль/л,
- уровень лактата более 2,2 ммоль/л,
- нарушение кислотно-основного гомеостаза:
  - метаболический ацидоз со снижением рН менее 7,4, стандартного бикарбоната (SB) менее 20 ммоль/л, дефицитом оснований (BE) менее — 3,0 мэкв/л,
- нарушение кислородного статуса артериальной крови,
  - гипоксемия с PaO<sub>2</sub> в артерии менее 75 мм рт. ст.

Этап 4. Трансторакальная эхокардиография

*Абсолютными критериями сердечной недостаточности являются:*

- фракция выброса левого желудочка методом «площадь–длина» или по Simpson менее 35%,
- фракция изменения площади правого желудочка менее 25%,
- сердечный индекс менее 2,2 л/мин\*м<sup>2</sup>,
- тампонада сердца:
  - наличие дополнительной жидкости в полости перикарда (обычно более 300 мл),
  - признаки сдавления полостей сердца:
    - коллапс правого предсердия в систолу,
    - коллапс правого желудочка в диастолу,
    - коллапс левого желудочка в диастолу,
    - расширение нижней полой вены, отсутствие ее спадения на вдохе,
    - увеличение кровотока через трикуспидальный клапан более 25% на вдохе при спокойном дыхании,
    - уменьшение кровотока через аортальный и/или митральный клапаны более 25% во время спокойного вдоха,
- гемодинамически значимая патология клапанов/протезов клапанов сердца
  - митральная регургитация 3–4 степени,
  - аортальная регургитация 3 степени,
  - парапротезная фистула с регургитацией 3 степени,

- максимальный градиент на протезе аортального клапана более 40 мм рт. ст.,
- максимальный градиент на протезе митрального клапана более 20 мм рт. ст.,
- гемодинамически значимые (сброс более 15%) дефекты межжелудочковой/межпредсердной перегородки, корня аорты, свободной стенки левого/правого желудочка/предсердия сердца;

*Относительными критериями острой сердечной недостаточности являются:*

- интеграл скорости кровотока в легочной артерии менее 15 см,
- снижение скорости трансмитрального кровотока на пробе Вальсальвы более 25%,
- соотношение пика E трансмитрального кровотока к пику Ea движения кольца митрального клапана более 15,
- систолическое давление в легочной артерии по Stevenson'у более 47 мм рт.ст.

Этап 5. Рентгенография легких

*Абсолютные критерии острой сердечной недостаточности:*

- усиление сосудистого рисунка,
- нечеткость легочного рисунка и понижение прозрачности прикорневых отделов,
- инфильтративные изменения в прикорневых и базальных отделах:
  - центральные — в виде «крыльев бабочки»,
  - диффузные,
  - очаговые,
- междолевой выпот в виде горизонтальных линий Керли;

*Относительные критерии острой сердечной недостаточности:*

- выпот в плевральной полости.

Этап 6. Расчет гемодинамического профиля с помощью катетера Свана–Ганца показан для диагностики типов сердечнососудистой недостаточности, степени легочной гипертензии и мониторингирования адекватности лекарственной терапии при III — IV классе тяжести с помощью оценки

- давления в правом предсердии,
- систолического, диастолического, среднего давления в легочной артерии,
- давления заклинивания легочной артерии (далее — ДЗЛА),
- общего периферического сосудистого сопротивления (далее — ОПСС),
- легочного сосудистого сопротивления (далее — ЛСС).

*Абсолютные критерии острой сердечной недостаточности:*

- острая левожелудочковая недостаточность — снижение сердечного индекса ниже  $2,5 \text{ л/м}^2 \cdot \text{мин}$ , повышение диастолического давления в легочной артерии более 20 мм рт. ст., ЦВД более 150 мм H<sub>2</sub>O ст. или давление в правом предсердии более 15 мм рт. ст., индекс ОПСС  $\geq 2000 \text{ Дин} \cdot \text{с/см}^5 \cdot \text{м}^2$ ,

- острая правожелудочковая недостаточность: снижение СИ ниже  $2,5 \text{ л/м}^2 \cdot \text{мин}$ , ДЗЛА  $\leq 12 \text{ мм рт. ст.}$ , повышение среднего давления в легочной артерии (ДЛА<sub>ср</sub>) более  $25 \text{ мм рт. ст.}$ , индекса ЛСС более  $315 \text{ Дин} \cdot \text{с/см}^5 \cdot \text{м}^2$ , ЦВД  $> 100 \text{ мм H}_2\text{O ст.}$ ,
- острая бивентрикулярная недостаточность: снижение СИ ниже  $2,5 \text{ л/м}^2 \cdot \text{мин}$ , ДЗЛА  $> 12 \text{ мм рт. ст.}$ , повышение ДЛА<sub>ср</sub> более  $25 \text{ мм рт. ст.}$ , индекса ЛСС более  $315 \text{ Дин} \cdot \text{с/см}^5 \cdot \text{м}^2$ , индекса ОПСС  $\geq 2000 \text{ Дин} \cdot \text{с/см}^5 \cdot \text{м}^2$ , ЦВД  $> 100 \text{ мм H}_2\text{O ст.}$

*Абсолютные критерии сосудистой недостаточности:*

- снижение сердечного индекса ниже  $2,0 \text{ л/м}^2 \cdot \text{мин}$ , ЦВД менее  $50 \text{ мм H}_2\text{O ст.}$  или давление в правом предсердии менее  $5 \text{ мм рт. ст.}$ , индекс ОПСС менее  $1200 \text{ Дин} \cdot \text{с/см}^5 \cdot \text{м}^2$ .

Этап 7. Клинико-инструментально-лабораторная оценка степени тяжести острой сердечной недостаточности:

Класс тяжести ОСН I — клинический класс тяжести I, абсолютные критерии острой сердечной недостаточности отсутствуют, имеется не более 1 относительного критерия острой сердечной недостаточности, могут быть признаки сосудистой недостаточности/гиповолемии.

Класс тяжести ОСН II — клинический класс тяжести I–II, имеются абсолютные критерии острой сердечной недостаточности, выявляется не более 1 относительного эхокардиографического и не более 1 относительного лабораторного критерия острой сердечной недостаточности, могут быть признаки сосудистой недостаточности/гиповолемии.

Класс тяжести ОСН III — клинический класс тяжести I–III, имеются абсолютные критерии острой сердечной недостаточности, выявляется не более 3 относительных критериев острой сердечной недостаточности, могут быть признаки сосудистой недостаточности/гиповолемии.

Класс тяжести ОСН IV — клинический класс тяжести I–IV, имеются абсолютные критерии острой сердечной недостаточности, выявляется более 3 относительных критериев острой сердечной недостаточности, могут быть признаки сосудистой недостаточности/гиповолемии.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Возможные осложнения связаны с проведением инвазивных методов диагностики:

- кровотечения и перфорации — удаление катетера, ушивание перфорации;
- тромбоз или эмболия фрагментами зонда (катетера) с дистальной ишемией — удаление катетера, тромбо/эмболэктомия;
- формирование псевдоаневризмы — удаление катетера, хирургическое удаление псевдоаневризмы;
- полная поперечная блокада сердца — удаление катетера, кардиостимуляция;

- эндобронхиальное кровотечение — удаление катетера, остановка кровотечения;
  - инфаркт легкого — удаление катетера, лечение инфаркта легкого;
  - повреждение клапана — удаление катетера, решение вопроса и клапанной коррекции по стандартным показаниям;
  - тромбоцитопения — симптоматическая терапия;
  - повреждение структур, смежных с веной, которая выбрана для доступа;
  - артериальная пункция с кровотечением и гематомой — компрессия артерии в течение 10 мин с последующим определением показаний к хирургическому лечению;
  - гемо-/пневмо-/гидро-/хилоторакс — пункция и дренирование грудной полости с последующим определением показаний к хирургическому лечению;
  - тампонада полости перикарда при повреждении правого предсердия или желудочка — пункция и дренирование полости перикарда с последующим определением показаний к хирургическому лечению;
  - воздушная эмболия — симптоматическое лечение в зависимости от клинической картины;
  - повреждение нерва — наблюдение и лечение у невролога.
- Ошибки при выполнении инструментальных методов диагностики:
- при невозможности визуализировать сердце при трансторакальной эхокардиографии показано выполнение чреспищеводной эхокардиографии;
  - при невозможности зондирования сердца следует мониторировать эхокардиографические показатели центральной гемодинамики.