

Красноярский государственный медицинский  
университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

# Лабораторные маркеры повреждения миокарда

Выполнила: студентка лечебного  
факультета, группа 610  
Рузаева Вероника

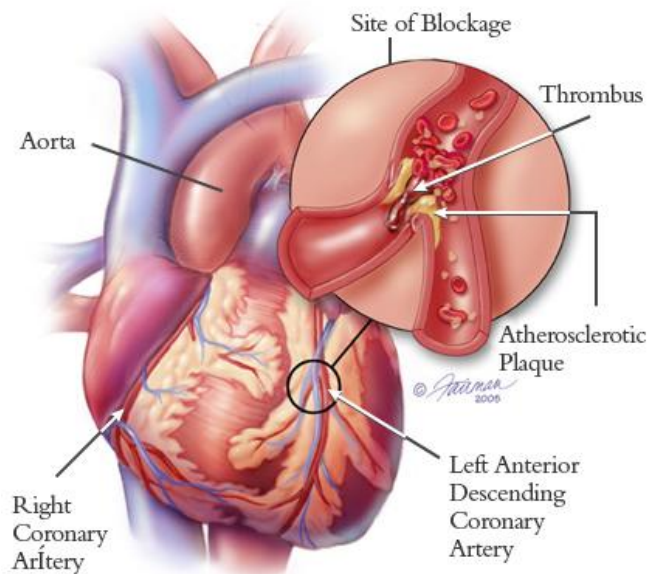
Красноярск 2015г.

Клиника

ЭКГ

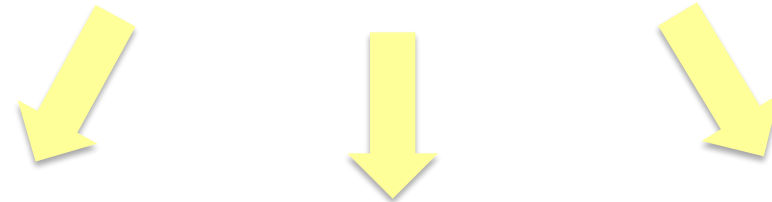
Данные  
лабораторных  
исследований

Диагноз «Инфаркт миокарда»

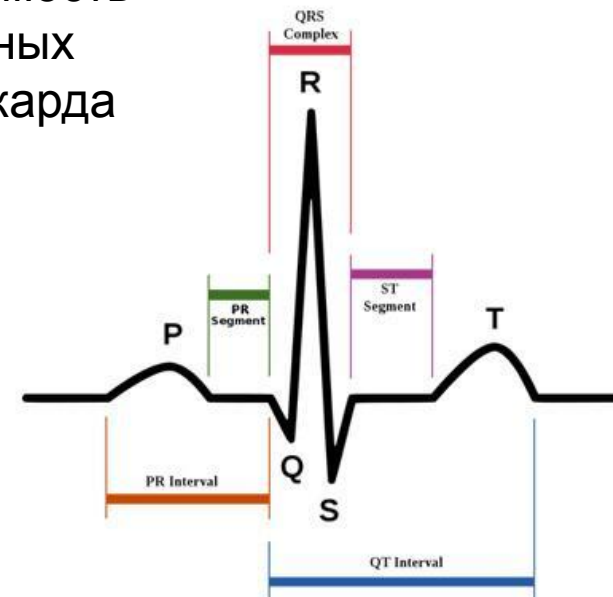


# Существующие проблемы

- Клиника не всегда типичная (У пациентов с сахарным диабетом, у молодых и пожилых, у женщин)
- Отсутствие диагностически значимых изменений ЭКГ («старая» ПБЛНПГ, ранее перенесенный крупный ИМ, аневризма левого желудочка и др.)



Это обуславливает необходимость использования лабораторных маркеров повреждения миокарда



# Существующие маркеры

На рисунке приведен обобщенный перечень кардиальных маркеров при диагностике ОКС. Практически каждый из указанных маркеров имеет ясное патогенетическое обоснование его применения с диагностической целью. Однако с практической точки зрения наиболее оправдано использование тропонинов, МВ-КФК, миоглобина, БСЖК и BNP.

## Провоспалительные цитокины

- IL-6
- Туморнекротизирующий фактор альфа (TNF $\alpha$ )

## Маркеры нестабильности бляшки

- Матриксная металлопротеиназа-9
- Миелопероксидаза
- Молекулы межклеточной адгезии (ICAM, VCAM)

## Маркеры разрыва бляшки

- Растворимый комплекс CD40L (sCD40L)
- Плацентарный фактор роста (PIGF)
- Плазменный протеин А, ассоциированный с беременностью (PAPP-A)

## Острофазные реактанты

- С-реактивный белок (hsCRP)

## Маркеры ишемии

- Ишемия модифицированный альбумин (ИМА)
- Несвязанные с альбумином свободные жирные кислоты (FFAu)
- Холин
- Гликоген фосфорилаза BB

## Маркеры некроза

- cTnT
- cTnI
- Креатин киназа МВ
- Кардиопротеин, связывающий свободные жирные кислоты H-FABP
- Миоглобин Mb

## Миокардиальная дисфункция

- BNP
- NTproBNP

# Идеальный маркёр

Идеальный биохимический маркер должен обладать наивысшей специфичностью и чувствительностью в отношении НЕКРОЗА МИОКАРДА, в течение короткого времени после начала симптомов ИМ достигать в крови диагностически значимого уровня, этот уровень должен сохраняться в течение многих дней.

Маркера, полностью отвечающего всем этим требованиям на сегодняшний день нет

Целесообразно использования двух видов маркеров

Ранние маркеры:

- Миоглобин
- МВ-КФК
- БСЖК

Поздние маркеры:

- ЛДГ
- АсАТ
- Тропонин Т и I

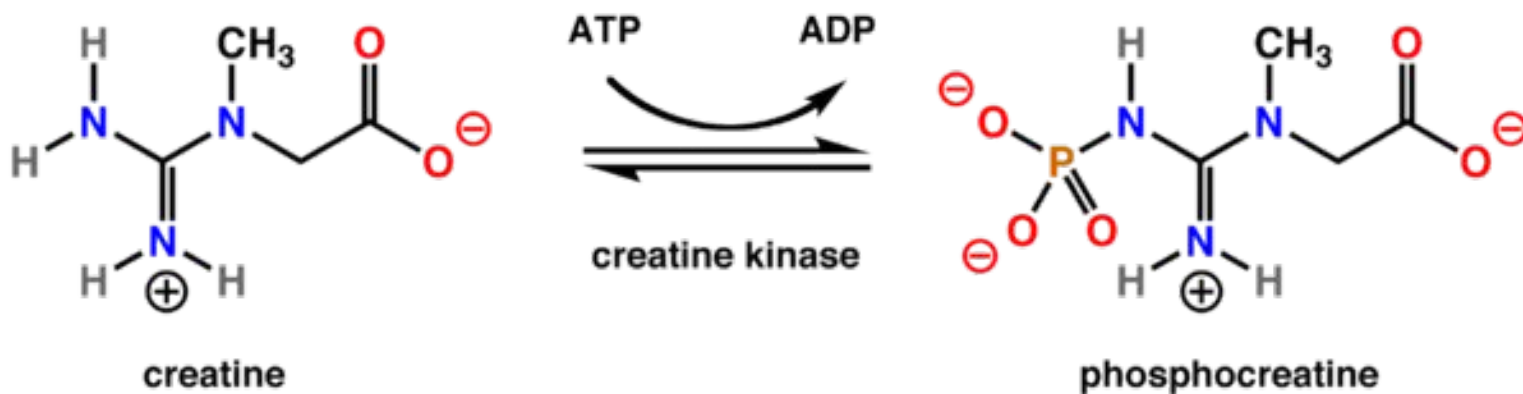


# Миоглобин

- Миоглобин – железосодержащий белок поперечнополосатой мышечной ткани (скелетные мышцы и миокард), отвечающий за транспорт кислорода.
- Это самый ранний маркер ИМ. Начинается повышение через 2 ч после возникновения симптомов, в неизменном виде выводится через 24 ч.
- Большое его содержание в скелетной мускулатуре делают его неспецифичным в отношении некроза миокарда.
- Наиболее целесообразно его применение как:
  - ❖ Раннего маркера
  - ❖ Для суждения об успехе ТЛТ
  - ❖ Для диагностики повторного ИМ
- Повышение уровня миоглобина может наблюдаться при СДС, обширных травмах мышц, термических ожогах.

# МВ-КФК

- **Креатинкиназа** — это фермент, катализирующий из АТФ и креатина высокоэнергетическое соединение креатинфосфат, который расходуется организмом при увеличенных физических нагрузках. Содержится в клетках сердечной мышцы, скелетной мускулатуры, головного мозга, щитовидной железы, легких.



Наибольшее клиническое значение имеют следующие изоферменты (фракции) креатинкиназы:

- ❖ КК-МВ (сердечный изофермент, изменяющийся при повреждении клеток миокарда)
  - ❖ КК-ВВ (мозговой изофермент, отражающий патологию клеток головного мозга)
  - ❖ КК-ММ (мышечный изофермент, находящийся в скелетных мышцах).
- МВ-КФК при ИМ появляется в сыворотке крови через 3-4 ч. после начала симптомов и достигает диагностически значимого уровня к 4-6 часу. Повышенный уровень сохраняется 48-72 ч

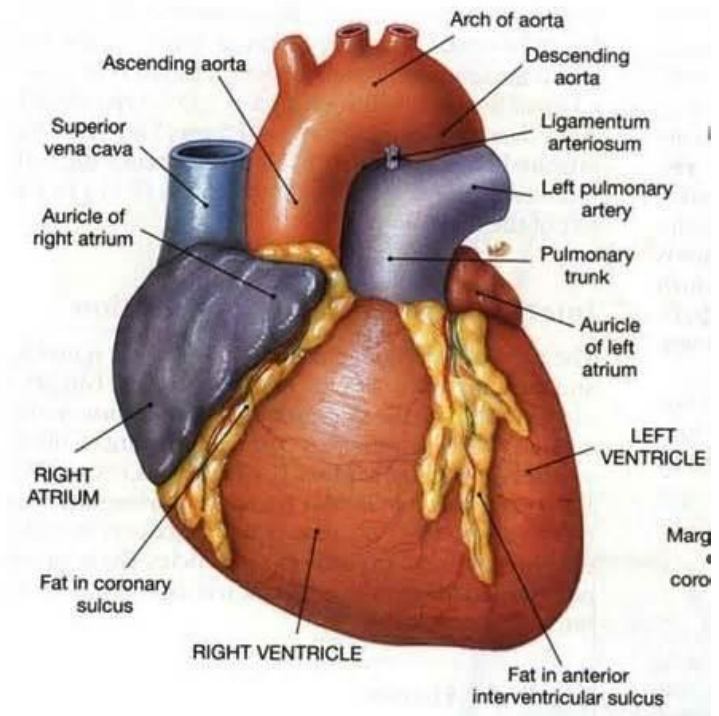


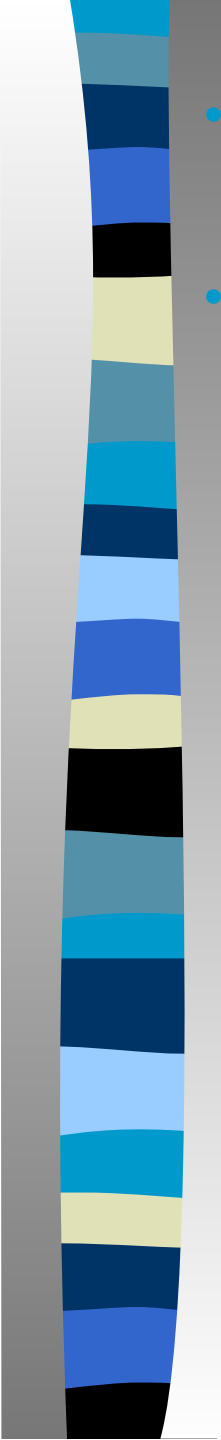


# БСЖК

- **Белки, связывающие жирные кислоты** (англ. *fatty-acid-binding proteins, FABP*; БСЖК) — семейство транспортеров жирных кислот и других липофильных веществ, таких как эйкозаноиды и ретиноиды. Как считается, эти белки способствуют переносу жирных кислот сквозь вне- и внутриклеточные мембраны.

сБСЖК по последовательности аминокислот идентичен БСЖК, содержащемуся в поперечнополосатой скелетной мускулатуре, однако представлен в последней в минимально количестве. Так как сБСЖК в основном свободно расположен в цитоплазме клеток, в случае повреждения клеточной мембраны кардиомиоцита он быстро попадает в кровоток.



- 
- Его содержание при ИМ повышается в первые 3 часа после начала симптомов и возвращается к нормальному значению через 12-24ч (Аналогично миоглобину)
  - Чувствительность сБСЖК больше, чем при определении миоглобина.




Т.о. БСЖК является более перспективным ранним и более точным маркером диагностики ИМ по сравнению с миоглобином. Однако из-за небольшого количества исследований нет единого мнения экспертов в отношении целесообразности определения сБСЖК.



# ЛДГ

- **Лактатдегидрогеназа** — фермент, принимающий участие в реакциях гликолиза. Лактатдегидрогеназа катализирует превращение лактата в пируват, при этом образуется NADH.
- ЛДГ имеет 5 изоформ. В сердечной мышце содержится преимущественно ЛДГ-1. Однако ЛДГ-1 также была обнаружена в эритроцитах, почках, мозге, желудке, поэтому повышение концентрации этого белка в крови далеко не всегда связано с некрозом миокарда.



С 2000г. ЕКО и Американской коллегией кардиологов определение ЛДГ для диагностики ИМ **НЕ** рекомендовано из-за низкой тканевой специфичности.

# АсАТ

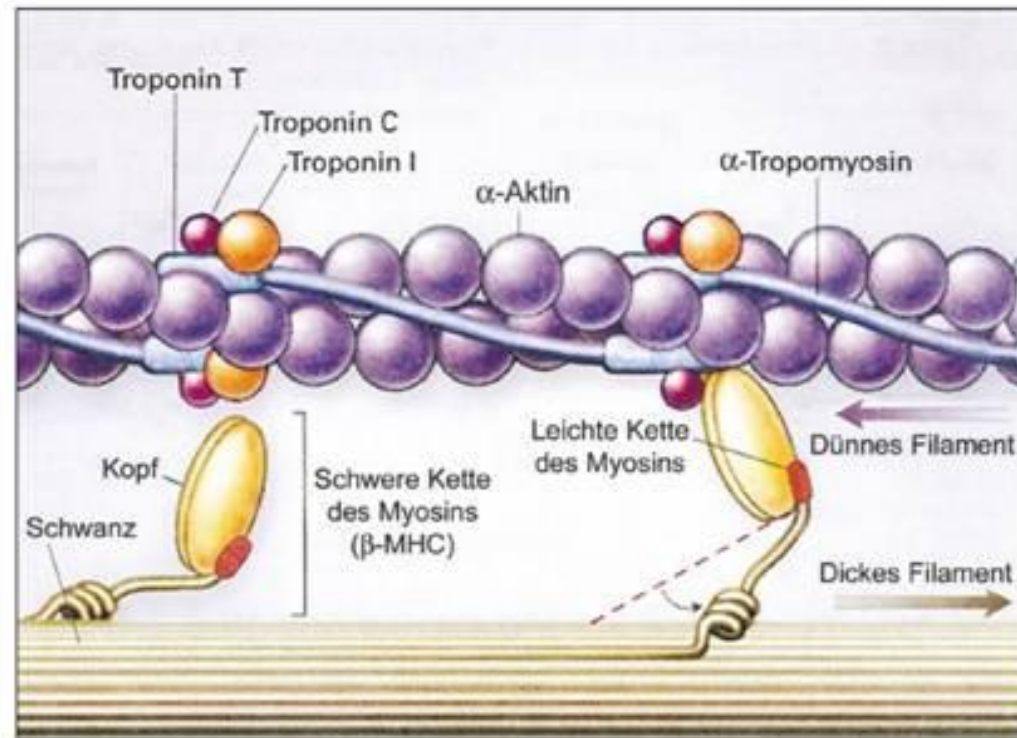
Фермент катализирует преобразование оксалоацетата в аспартат, перенося  $\text{NH}_3$  на первую молекулу. Вторым продуктом реакции является  $\alpha$ -кетоглутарат. Реакция играет важную роль в высвобождении  $\text{NH}_3$  из аминокислот, который затем перерабатывается в цикле мочевины, так как аспартат, полученный в процессе реакции, нужен для образования аргининосукцината (2-я реакция цикла). Кроме того, обратная реакция позволяет превратить аспартат в оксалоацетат. Таким образом метаболизм аспартата (а также других аминокислот, которые в процессе их катаболизма становятся оксалоацетатом) снабжает организм веществом, необходимым для процесса глюконеогенеза.



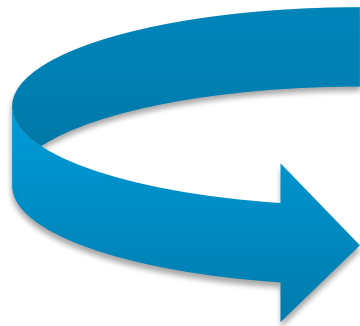
Большое количество этого фермента содержится в тканях печени, что сильно снижает его специфичность в отношении ИМ. В настоящее время использование этого маркера, как и ЛДГ, является нецелесообразным.

# Тропонины

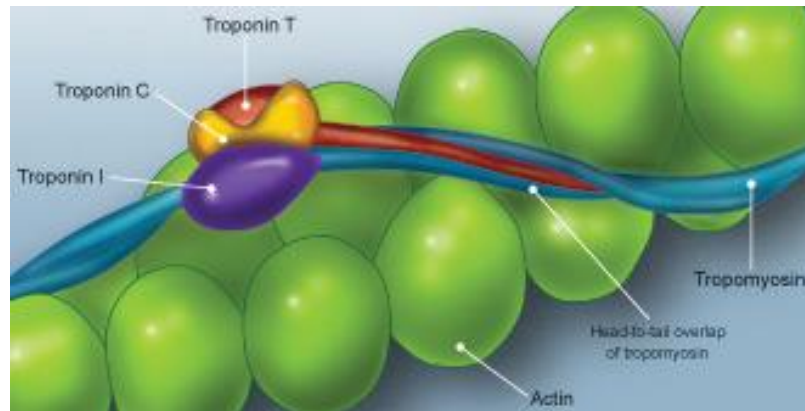
- Тропонины – белковые молекулы, формирующие состоящий из трех субъединиц (Тр С, ТрТ, ТрI) комплекс, расположенный на актиновых филаментах в поперечнополосатой мускулатуре. Принимает участие в процессе мышечного сокращения.



- Аминокислотная последовательность ТрС идентична содержащемуся в скелетной мускулатуре, и только ТрТ и ТрI существуют в специфичных для миокарда изоформах.
- Достигают диагностически значимого уровня через 6ч после начала симптомов, повышенный уровень сохраняется в течение 7-14 суток, что делает их удобными для поздней диагностики ИМ.



Из-за высокой специфичности и чувствительности определение сердечных тропонинов стало «золотым стандартом» в биохимической диагностике ИМ.

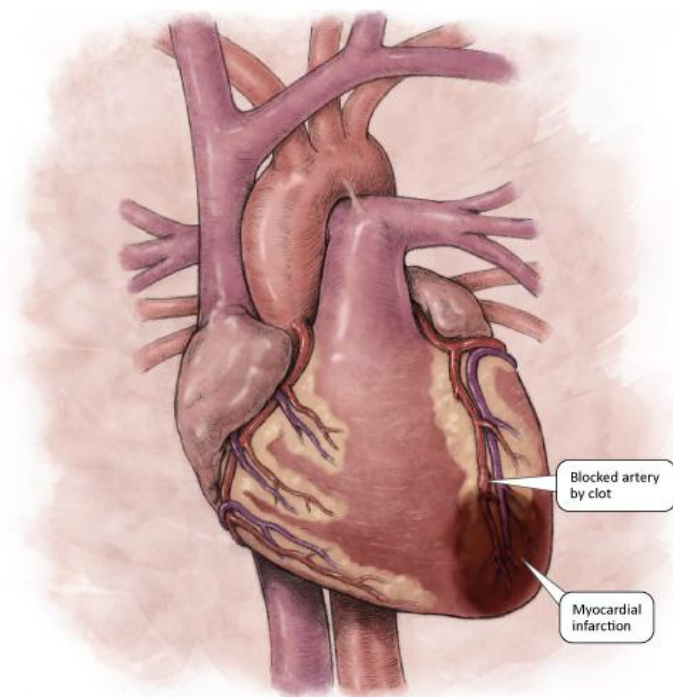


# Динамика изменений миокардиальных маркеров при инфаркте миокарда

Параметр	Начало ↑ активности, ч	Максимум ↑ активности, ч	Возвращение к норме, сут	Кратность увеличения, раз
АСТ	4-6	24-48	4-7	2-20
КК	2-4	24-36	3-6	3-30
КК-МВ	2-4	12-18	2-3	до 8
ЛДГ	8-10	48-72	6-15	до 8
ЛДГ 1	8-10	30-72	7-20	до 8
Миоглобин	0,5-2	6-12	0,5-1	до 20
Тропонин Т	3,5-10	12-18 (и 3-5 день)	7-20	до 400

# Тактика использования маркеров

- Целесообразно одновременное определение «ранних» (миоглобин) и «поздних» (тропонины) маркеров
- Предпочтительным является определение ТрТ или ТрI
- При невозможности определения тропонина лучшей альтернативой служит измерение индекса МВ-КФК
- Динамическая оценка уровня маркеров проводится при поступлении больного, через 6-9 и 12-24ч.



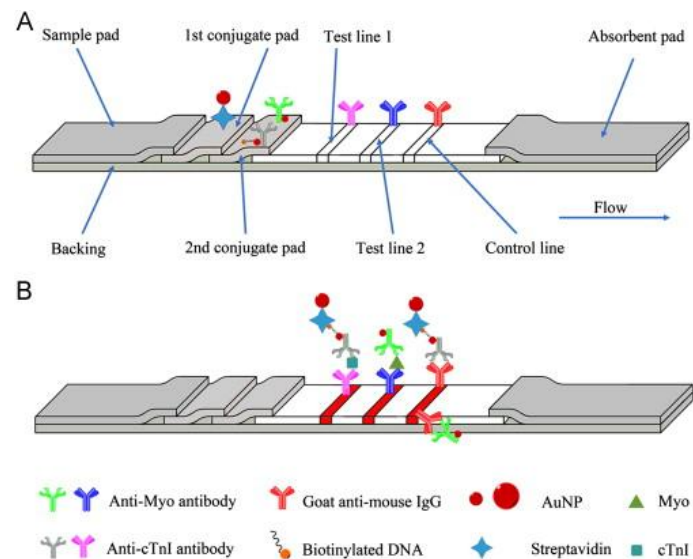
В соответствии с рекомендациями национальной академии клинической биохимии (США) по использованию биохимических маркеров для диагностики ИМ (2007г).



# Экспресс-диагностика

"ИммуноХром-ТРОПОНИН-Экспресс" - тест-плашка для иммунохроматографического быстрого определения Тропонина I (сТnI) в сыворотке, плазме или целой крови человека как помощь в диагнозе острого инфаркта миокарда (АМІ).

Действие теста "ИммуноХром-ТРОПОНИН-Экспресс" основано на комбинации моноклональных и поликлональных антител. При проведении процедуры тестирования анти-сТnI антитела иммобилизуются в тестовой зоне тест-плашки. Образец сыворотки или плазмы крови начинает реагировать с анти-сТnI антителами, нанесенными на поверхность мембраны.



Благодарю за внимание!

