

УДК 616.124-005.8-073.96

**ДИНАМИКА ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА
И СИСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА
ПРИ СОЧЕТАННОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА,
ОСЛОЖНЕННОМ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПОТОНИЕЙ**

*М.Т. Бейшенкулов, З.М. Чазымова, К.Р. Калиев,
А.К. Токтосунова, Э.Д. Джишамбаев*

С целью изучения систолической функции левого желудочка (ЛЖ) и диастолической функции правого желудочка (ПЖ) при сочетанном инфаркте миокарда (ИМ) нижней стенки ЛЖ и ПЖ, нами были обследованы 66 больных первичным ИМ. Больные разделены на 2 группы: 1-я гр. – больные ИМ нижней стенки ЛЖ и ПЖ со стабильной гемодинамикой (n = 34); 2-я гр. – больные ИМ нижней стенки ЛЖ и ПЖ с артериальной гипотонией без симптомов шока в раннем периоде (n = 32). Результаты исследований показали, что у больных с сочетанным ИМ, осложненным артериальной гипотонией в раннем периоде, отмечаются более выраженные нарушения систолической и диастолической функций ЛЖ, функция ПЖ в динамике улучшается, несмотря на течение ИМ, что было несколько неожиданно. У 80 % больных 1-й гр. отмечено нарушение релаксации, у 20 % больных зафиксированы тяжелые типы диастолической функции. У 58 % больных 2-й гр. наблюдались тяжелые типы диастолической функции (ОШ 3, 95 % ДИ 1,013–8,885), у 42 % зарегистрировано нарушение релаксации левого желудочка (ОШ 0,615 95 % ДИ 0,226–1,675).

Ключевые слова: инфаркт миокарда; правый желудочек; эхокардиография; систолическая функция; диастолическая функция; ремоделирование левого желудочка.

**КАН БАСЫМЫНЫН ТӨМӨНДӨШҮ МЕНЕН КОШТОЛГОН МИОКАРД ИНФАРКТЫНДА
ЖҮРӨКТҮН СОЛ КАРЫНЧАСЫНЫН ДИАСТОЛДУК ФУНКЦИЯСЫНЫН
ЖАНА ОҢ КАРЫНЧАСЫНЫН СИСТОЛДУК ФУНКЦИЯСЫНЫН ӨСҮҮ ДИНАМИКАСЫ**

*М.Т. Бейшенкулов, З.М. Чазымова, К.Р. Калиев,
А.К. Токтосунова, Э.Д. Джишамбаев*

Жүрөктүн сол карынчасынын жана оң карынчасынын төмөнкү капталдарынын миокард инфарктында сол карынчанын систолдук функциясын жана оң карынчанын диастолдук функциясын изилдөө максатында, биринчи жолу миокард инфарктына чалдыккан 66 оорулуу изилдөөгө алынды. Оорулуулар 2 топко бөлүнүштү: 1-топ – жүрөктүн сол карынчасынын жана оң карынчасынын төмөнкү капталдарынын миокард инфарктына чалдыккан, гемодинамикасы туруктуу оорулуулар (n = 34); 2-топ – жүрөктүн сол карынчасынын жана оң карынчасынын төмөнкү капталдарынын миокард инфарктына чалдыккан, кан басымынын төмөндөшүнүн баштапкы мезгилиндеги, бирок анын белгилер жок оорулуулар (n = 32). Изилдөөнүн жыйынтыктары көрсөткөндөй, баштапкы мезгилдеги кан басымынын төмөндөшү менен татаалдашкан миокард инфаркты болгон оорулууларда сол карынчанын систолдук жана диастолдук функцияларынын бузулушу ачык байкалган, миокард инфарктынын өөрчүшүнө карабастан, оң карынчанын функциясы жакшырган, мунун өзү күтүүсүз көрүнүш болуп калды. 1-топтогу оорулуулардын 80%ында релаксациянын бузулушу белгиленип, калган 20%ында диастолдук функциянын оор түрү катталган. 2-топтогулардын 58%ында диастолдук функциянын оор түрү байкалган (ОШ 3, 95% ДИ 1,013–8,885), 42% сол карынчанын релаксациясынын бузулушу катталды (ОШ 0,615 95% ДИ 0,226–1,675).

Түйүндүү сөздөр: миокард инфаркты; оң карынча; эхокардиография; систолдук функция; диастолдук функция; сол карынчаны кайра калыптандыруу.

**DYNAMICS OF THE LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC FUNCTION
AND THE RIGHT VENTRICLE SYSTOLIC FUNCTION
IN COMBINED MYOCARDIAL INFARCTION COMPLICATED BY HYPOTENSION**

*M.T. Beishenkulov, Z.M. Chazymova, K.R. Kaliev,
A.K. Toktosunova, E.D. Djishambaev*

In order to study the systolic and diastolic functions of the left ventricle (LV) and right ventricle (RV) in combined myocardial infarction (MI) of the inferior wall of the LV and RV, we examined 66 patients with primary MI. Patients were divided into 2 groups: 1 group – patients with MI of the inferior wall LV and RV with stable hemodynamics (n = 34); 2 group – patients with myocardial infarction of the inferior wall of the LV and RV with arterial hypotension without symptoms of shock in the early period (n = 32). The results of studies showed that in patients with combined myocardial infarction there are more severe disorders of systolic and diastolic functions of the LV, the RV function is improving in dynamics, despite the course of myocardial infarction, which was some unexpected. Patients of 1st group: 80 % had impaired relaxation, 20 % had severe types of diastolic function. Patients of 2nd group: 58 % had severe types of diastolic function (OR 3, 95 % CI 1,013–8,885), 42 % had impaired relaxation of left ventricular (OR 0,615, 95 % CI 0,226–1,675).

Keywords: myocardial infarction; right ventricular; echocardiography; systolic function; diastolic function; left ventricular remodeling.

Введение. Инфаркт миокарда (ИМ) правого желудочка ассоциирует с высокой распространенностью и смертностью у пациентов, имеющих ИМ нижней стенки левого желудочка [1–5]. Длительный период времени вклад ПЖ в процесс острого инфаркта миокарда не учитывался. Основной камерой, осуществляющей насосную функцию сердца, являлся левый желудочек. Впервые в 1974 г. Sohn описал уникальные гемодинамические проявления ИМ ПЖ [6]. Изолированный ИМ ПЖ встречается достаточно редко. По данным патолого-анатомического исследования, его обнаруживают у 3–5 % больных острым ИМ [7]. Гораздо чаще ИМ ПЖ выявляют в сочетании с трансмуральным ИМ ЛЖ нижней локализации, причем внутрибольничная летальность в данном случае составляет 30–40 % [7–14]. Диапазон клинических проявлений инфаркта ПЖ достаточно велик – от полного отсутствия до гемодинамически тяжелой гипотонии и даже до кардиогенного шока [15]. По данным литературы, от 25 до 50 % инфарктов ПЖ являются гемодинамически значимыми [16, 17].

Целью нашего исследования явилось изучение клинического течения, ремоделирования и диастолической функции ЛЖ, систолической функции ПЖ при сочетанном инфаркте миокарда нижней стенки ЛЖ и ПЖ, осложненного транзиторной артериальной гипотонией.

Материал и методы. В исследование были включены две группы пациентов (n = 34 и n = 32) с первичным ИМ нижней стенки левого и правого желудочков. В зависимости от наличия артериальной гипотонии в раннем периоде ИМ больные были распределены в группы. Первую группу (n = 34) составили больные с ИМ нижней стенки

ЛЖ и ПЖ со стабильной гемодинамикой, вторую группу (n = 32) составили пациенты с ИМ нижней стенки ЛЖ и ПЖ с нестабильной гемодинамикой (артериальной гипотонией в раннем периоде ИМ). Пациенты исследуемых групп были сопоставимы по возрасту, половому составу, уровню артериального давления и уровню общего холестерина (таблица 1).

Длительность наблюдения составила 12 месяцев для каждого из включенных в исследование пациентов. Контрольное обследование больным было выполнено в течение первых трех суток: на 30-е сутки, 6-й и 12-й месяцы заболевания.

Острый ИМ нижней стенки ЛЖ и ПЖ был диагностирован в соответствии с общепринятыми критериями Европейского общества кардиологов. Критериями артериальной гипотонии было наличие снижения систолического артериального давления длительностью до 30 минут в пределах 80–90 мм рт. ст. при отсутствии клинических признаков гипоперфузии органов и тканей. Эффективность тромболитической терапии (ТЛТ) оценивалась на основе действующего в годы исследования руководства по ОКС с подъемом сегмента ST. Критериями оценки были: купирование ангинозного приступа, уменьшение элевации сегмента ST более 50 % через 3 часа после тромболитической терапии.

В исследование были включены пациенты с острым ИМ нижней стенки ЛЖ и ПЖ, у которых была достигнута реперфузия после тромболитической терапии (ТЛТ), подписавших информированное согласие на участие в исследовании. Из исследования исключались пациенты с кардиогенным шоком, ранее перенесшие ИМ или имеющие ишемическую кардиопатию, больные

Таблица 1 – Характеристика больных, включенных в исследование

Показатели	1-я группа (n = 34)	2-я группа (n = 32)
Возраст, лет	55,32 ± 6,69	55,29 ± 2,21
Систолическое АД, мм рт. ст.	105,16 ± 8,2	90,35 ± 7,52*
Диастолическое АД, мм рт. ст.	67,26 ± 8,03	58,71 ± 6,7*
Рост, см	170,84 ± 4,02	172,14 ± 6,28
Вес, кг	77,7 ± 5,23	79,43 ± 6,39
Общий холестерин, ммоль/л	4,82 ± 0,42	4,80 ± 0,49

Примечание: * – $p < 0,001$ достоверность различий между сравниваемыми группам; АД – артериальное давление.

с предшествующей хронической сердечной недостаточностью. Также не включались лица с нарушениями ритма и проводимости сердца и имеющие тяжелые сопутствующие заболевания печени, почек, сахарный диабет.

Все пациенты получали лечение в соответствии с существующими международными клиническими рекомендациями: тромболитическую терапию (стрептокиназа 1,5 млн внутривенно капельно за 30 минут на догоспитальном этапе), двойную антитромбоцитарную терапию (клопидогрель – первая доза 300 мг, затем 75 мг в сутки и ацетилсалициловая кислота 250 мг однократно, затем по 100 мг в сутки), антикоагулянтную терапию (гепарин внутривенно капельно, под контролем АЧТВ, с достижением целевого уровня, затем больной был переведен на подкожное введение), антиангинальную терапию (бисопролол – начальная доза 1,25 мг/сут, затем умеренное титрование дозы под контролем частоты сердечных сокращений и артериального давления), статины (аторвастатин 80 мг в сутки), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (эналаприл до 20 мг в сутки). Больные второй группы получали симпатомиметики (дофамин 2–20 мкг/кг/мин внутривенно капельно), после стабилизации гемодинамики в лечении подключались бета-блокаторы и ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента под контролем гемодинамики. Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) больным не проводились в виду отказа пациентов от исследования по ряду различных причин, в том числе и в силу высокой стоимости процедуры.

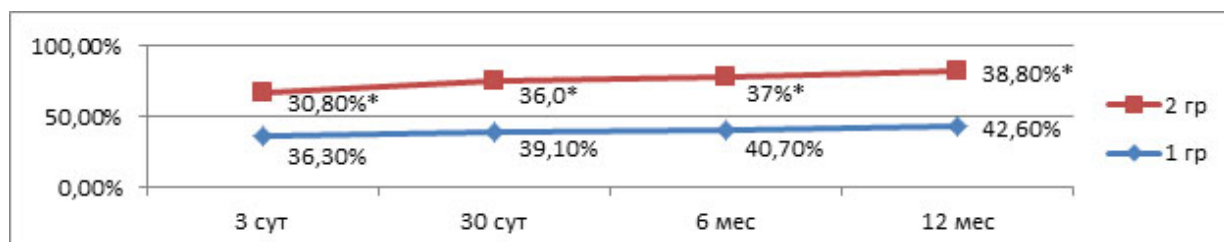
Методы исследования. Всем больным, включенным в исследование, проводились ЭКГ и ЭхоКГ-исследования. По данным эхокардиографии, были исследованы следующие показатели: переднезадний размер левого предсердия (ЛП, см) в диастолу; конечный диастолический размер ЛЖ (КДР ЛЖ, см); конечный систолический размер ЛЖ (КСР ЛЖ, см); конечный диастолический объем ЛЖ (КДО ЛЖ, мл³); конечный систолический

объем ЛЖ (КСО ЛЖ, мл³); фракция выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ, %) (по Симпсону с использованием режима bi-plane); конечно-диастолическая площадь ПЖ (КДП ПЖ, см²); конечно-систолическая площадь ПЖ (КСП ПЖ, см²); фракция изменения площади ПЖ (ФИП ПЖ, %), рассчитанная по формуле: $\text{КДП-КСП/КДП} \times 100\%$; TAPSE (систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана, мм). Группы были сопоставимы по степени выраженности и объему нарушений локальной сократимости. У больных обеих групп отмечался гипокинез базального ниже-перегородочного (3), базального нижнего (4), среднего ниже-перегородочного (9), среднего нижнего (10), верхушечного нижнего (15) сегментов ЛЖ; передней, боковой и нижней свободных стенок ПЖ.

Ремоделирование ЛЖ оценивались следующими показателями: индекс сферичности систолический (ИС_с, ед.); индекс сферичности диастолический (ИС_д, ед.); миокардиальный стресс диастолический (МС_д, г/см²) [18]; относительная толщина межжелудочковой перегородки (ОТ МЖП, см); относительная толщина ЗСЛЖ (ОТ ЗСЛЖ, см); относительная толщина стенок ЛЖ (2Н/D); конечно-диастолическое давление ЛЖ (КДД ЛЖ, мм рт. ст.) [19].

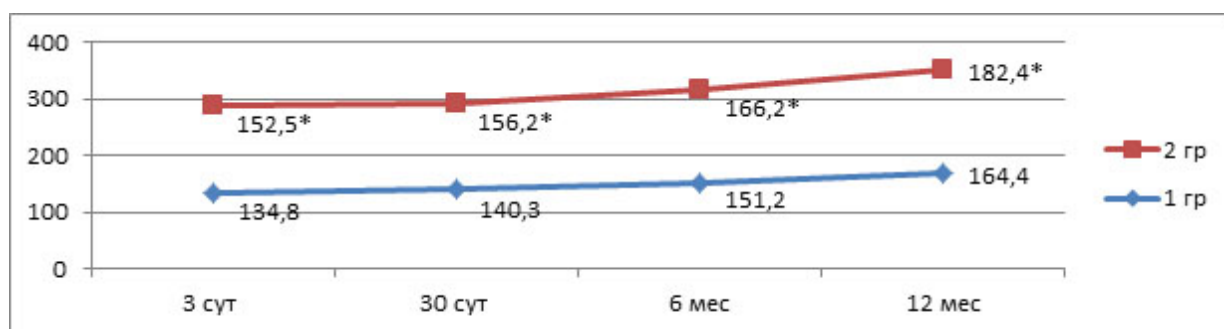
Для выявления диастолической функции ЛЖ использовались традиционные параметры трансмитрального потока: ранняя и поздняя пиковые скорости E и A, соотношение E/A, время изоволюмического расслабления – IVRT, время замедления E-волны – DT, время ускорения E-волны. Нарушением диастолической функции ЛЖ считали соотношение E/A < 0,8 и > 1,5.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программного обеспечения SPSS Statistics. Нормальность распределения оценивали с использованием теста Колмогорова – Смирнова с определением достоверности различий. Переменные внутри группы были оценены paired-samples t-test с определением достоверности различий. Данные представлены в виде нормального распределения среднего арифметического



Примечание. * – Достоверность измерений $< 0,05$.

Рисунок 1 – Показатели фракции изменения площади ПЖ у больных с сочетанным ИМ в течение 12 месяцев



Примечание. * – Достоверность измерений $< 0,05$.

Рисунок 2 – Динамика конечно-диастолического объема ЛЖ у больных с сочетанным ИМ в течение 12 месяцев

и стандартного отклонений. Вероятность $< 0,05$ считалась статистически значимой на всем протяжении.

Результаты исследования на 3-и 30-е сутки и на 6-й месяц заболевания продемонстрировали более выраженные признаки систолической и диастолической дисфункций ЛЖ у больных с сочетанным ИМ с нестабильной гемодинамикой. Что касается ПЖ, в динамике замечено увеличение фракции изменения площади ПЖ. Эти данные были опубликованы нами ранее [20–22]. К 12-му месяцу заболевания (таблица 2) ФИП ПЖ у больных первой группы составила $42,6 \pm 3,2$ %, у больных второй группы – 38,8 % ($p < 0,0005$) (рисунок 1). Полученные результаты показывают, что существует достоверное восстановление правого желудочка в обеих группах. Показатели площади ПЖ не имели достоверной разницы между группами. К 12-му месяцу заболевания отмечена тенденция дальнейшего нарастания объемных показателей ЛЖ у больных второй группы, КДО – до $182,4 \pm 7,2$ см³ ($p < 0,004$), КСО – до $108,3$ см³ ($p < 0,04$) (рисунок 2).

К 12-му месяцу заболевания замечено прогрессирование сферификации ЛЖ у больных

второй группы (см. таблицу 2): так, IS_d составил $0,69 \pm 0,05$ ($p < 0,016$), IS_c – $0,6 \pm 0,02$ ($p < 0,038$).

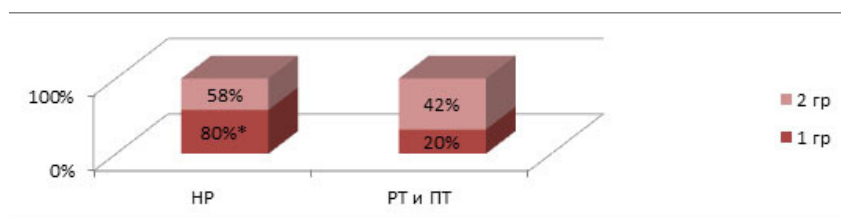
Анализ типов трансмитрального доплеровского потока и их встречаемость у больных с сочетанным ИМ показал следующее: к 12-му месяцу заболевания зарегистрировано нарушение диастолической функции ЛЖ у пациентов обеих групп. У больных первой группы: у 80 % отмечено нарушение релаксации, у 20 % зафиксированы тяжелые типы диастолической функции (псевдонормальный и рестриктивный типы). У больных второй группы: у 58 % тяжелые типы диастолической функции (ОШ 3,95% ДИ 1,013–8,885), у 42 % зарегистрировано нарушение релаксации левого желудочка (ОШ 0,615 95% ДИ 0,226–1,675) (рисунок 3).

Обсуждение. Больные с острым ИМ нижней стенки ЛЖ имеют значительно высокий госпитальный риск смерти при сочетании с ИМ ПЖ. Так, в метаанализе при применении фибринолитической терапии замечено, что при вовлечении ИМ ПЖ данный показатель составляет 17 %, при его отсутствии 6,3 %, таким образом, наличие ИМ ПЖ увеличивает риск смерти в 2,6 раза (95%-ный доверительный интервал, 2,0–3,3) [23]. Данный факт объяснялся частым развитием кардиогенного шока.

Таблица 2 – Значения параметров ЭхоКГ на 12-й месяц заболевания

Параметр	1-я группа (n = 34)	2-я группа (n = 32)
ЛП, см	4,0 ± 0,04	4,8 ± 0,04***
КДР ЛЖ, см	5,5 ± 0,22	6,4 ± 0,24**
КСР ЛЖ, см	4,1 ± 0,2	4,8 ± 0,22*
КДО ЛЖ, мл ³	164,4 ± 6,1	182,4 ± 7,2**
КСО ЛЖ, мл ³	90,6 ± 2,8	108,3 ± 3,15*
ФВ ЛЖ, %	46,2 ± 2,6	39,9 ± 2,6*
КДП ПЖ, см ²	21,6 ± 2,0	25,2 ± 2,0
КСП ПЖ, см ²	12,8 ± 1,2	15,4 ± 1,5
ФИП ПЖ, %	42,6 ± 3,2	38,8 ± 4,0
ТАРСЕ (ЭТК), мм	20,1 ± 1,4	19,1 ± 1,2
МЖП _д , см	0,96 ± 0,05	0,98 ± 0,06
ЗСЛЖ _д , см	0,98 ± 0,04	0,98 ± 0,06
ИС _д , ед.	0,62 ± 0,03	0,69 ± 0,05*
ИС _с , ед.	0,56 ± 0,02	0,60 ± 0,02*
2Н/Д, ед.	0,35 ± 0,02	0,30 ± 0,02
МС _д , ед.	251,6 ± 21,2	331,4 ± 18,4**
ОТ _{мжп} , см	0,34 ± 0,02	0,30 ± 0,02
ОТ _{зслж} , см	0,35 ± 0,02	0,30 ± 0,02
КДД, мм рг. ст.	16,5 ± 0,55	21,2 ± 0,49***
E _{лж} , см/с	55,2 ± 2,1	42,6 ± 2,3*
A _{лж} , см/с	70,6 ± 2,2	60,2 ± 2,4*
E/A _{лж} , ед.	0,7 ± 0,04	0,7 ± 0,03
DT _{лж} , мс	185,2 ± 8,2	230,2 ± 9,2**
E _{пж} , см/с	52,2 ± 3,2	48,2 ± 3,28
A _{пж} , см/с	56,2 ± 3,4	44,5 ± 3,6 *
E/A _{пж} , ед.	0,92 ± 0,05	1,0 ± 0,04
ET _{пж} , мс	190,2 ± 7,6	230,5 ± 6,8**

Примечание. * – p < 0,05; ** – p < 0,001; *** – p < 0,0001 по сравнению с аналогичным значением в противоположной группе.



Примечание: * – p < 0,05.

Рисунок 3 – Встречаемость типов диастолической дисфункции ЛЖ на 12-й месяц заболевания

В проведенном нами исследовании зафиксированы нарушения систолической, диастолической функций обоих желудочков у больных с сочетанным ИМ, более выраженные в группе больных с артериальной гипотонией. При дальнейшем наблюдении происходит восстановление систолической функции ПЖ в обеих группах исследуемых на фоне усугубления дисфункций ЛЖ, более выраженных во второй группе. Таким образом, артериальная гипотония у больных ИМ нижней стенки ЛЖ и вовлечением ПЖ является проявлением не только дисфункции ПЖ, но и ЛЖ. В динамике функция ПЖ улучшается в обеих группах исследуемых, но более выраженные нарушения диастолической функции ЛЖ встречаются чаще в группе с артериальной гипотонией.

Выводы

1. В динамике к 12-му месяцу заболевания происходит улучшение функций ПЖ в обеих группах исследуемых.

2. В динамике (к 12-му месяцу заболевания) у больных ИМ нижней стенки ЛЖ и ПЖ с транзиторной артериальной гипотонией, в отличие от больных со стабильной гемодинамикой, происходит в большей степени развитие тяжелых типов диастолической функции ЛЖ.

Литература

1. Быстров В.В. Особенности электрокардиографической картины при изолированном инфаркте миокарда правого желудочка / В.В. Быстров, А.С. Макаренко, С.В. Дячок, А.Л. Раков // *Клин. медицина*. 2001. № 6. С. 61–63.
2. Остроумов Е.Н. Фракция выброса правого желудочка как показатель эффективности реваскуляризации у больных с ишемической болезнью сердца с застойной недостаточностью кровообращения / Е.Н. Остроумов, А.Я. Кармер, А.Е. Ермоленко и др. // *Кардиология*. 1996. № 4. – С. 57–61.
3. Antman E., Hand M., Armstrong P. et al. Focused Update 2007 of the ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI): A Report of the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines // *Circulation*. 2008. № 117. P. 296–329.
4. Oguzhan A., Abaci A., Eryol N.K. Evaluation of right ventricular function by colour Doppler tissue imaging can help to identify patients with right ventricular infarction // *Eur. Heart J*. 2000. Vol. 21 (Suppl.). P. 110–119.
5. Serrano Junior C.V., Ramires J.A., Cesar L.A. Prognostic significance of right ventricular dysfunction in patients with acute inferior myocardial infarction and right ventricle involvement // *Clin. Cardiology*. 1995 Vol. 18. P. 1210–1218.
6. Cohn J.N., Guiha N.H., Broder M.I., Limas C.J. Right ventricular infarction: Clinical and hemodynamic features // *Amer. J. Cardiology*. 1974. Vol. 33. P. 209–214
7. Bowers T.R., O'Neill W.W., Grines C., Pica M.C., Safian R.D., Goldstein J.A. Effect of reperfusion on biventricular function and survival after right ventricular infarction // *N Engl J Med*. 1998; 338:933–40.
8. Sagawa K. The End-systolic pressure-volume relation of the ventricle: definition, modification and clinical use // *Circulation*. 1981. Vol. 63. P. 1225–1227.
9. Braat S.H., Brugada P., de Zwaan C. et al. Value of electrocardiogram in diagnosing right ventricular involvement in patients with an acute inferior wall myocardial infarction // *Brit. Heart J*. 1983. Vol. 49. P. 368–372.
10. Klein H.O., Tordjman T., Ninio R. et al. The early recognition of right ventricular infarction: diagnostic accuracy of the electrocardiographic V4R lead // *Circulation*. 1983. Vol. 67. P. 558–565.
11. Lopez-Sendon J., Coma-Canella I., Gamallo C. Sensitivity and specificity of hemodynamic criteria in the diagnosis of acute right ventricular infarction // *Circulation*. 1981. Vol. 64. P. 515–525.
12. Stoian I., Gingham C., Coman I. The relation between right ventricular ejection fraction and left ventricular wall motion score // *Eur. HeartJ*. 2001. Vol. 22 (Suppl.). P. 580–586.
13. Орлов М.В. Комплексное ультразвуковое исследование в диагностике и оценке функции сердца при инфаркте миокарда правого желудочка / М.В. Орлов, С.П. Грачев, В.Н. Несветов // *Кардиология*. 1989. № 3. С. 41–45.
14. Isner J.M., Roberts W.C. Right ventricular infarction complicating left ventricular infarction secondary to coronary heart disease: Frequency, location, associated findings and significance from analysis of 236 necropsy patients with acute or healed myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 1978; 42:885–94.
15. Shah P.K., Maddahi J., Berman D.S. Scintigraphically detected predominant right ventricular dysfunction in acute myocardial infarction: Clinical and hemodynamic correlates and implications for therapy and prognosis // *J Am CollCardiol*. 1985; 6:1264–72.
16. Horan L.G., Flowers N.C. Right ventricular infarction: Specific requirements of management // *Am Fam Physician*. – 1999; 60:1727–34.
17. Tan J., Hua Q. Correlations between serum inflammation factors and left ventricular remodeling in acute ST segment elevation myocardial infarction // *Yonsei Med J*. 2012; 53 (3): 501–507.

18. *Flachskampf F.A., Schmid M., Rost C. et al.* Cardiac imaging after myocardial infarction // *Eur Heart J.* 2011; 32(3): 372–383.
19. *Bockeria L.A., Bockeria O.L., Kislitsina O.N. et al.* Application method and efficiency value of echocardiography in diagnostics of dissynchronism before and implantation of devices for heart resynchronization // *Annals of Arrhythmology.* 2010; 3:31–42.
20. *Бейшенкулов М.Т.* Ремоделирование и асинхрония левого желудочка при сочетанном инфаркте миокарда, осложненном артериальной гипотонией / М.Т. Бейшенкулов, З.М. Чазымова и др. // *Кардиологический вестник.* 2017. № 4. С. 12–17.
21. *Чазымова З.М.* Течение сочетанного инфаркта миокарда нижней стенки левого желудочка и правого желудочка с транзиторной артериальной гипотонией / З.М. Чазымова, М.Т. Бейшенкулов и др. // *Евразийский кардиологический журнал.* 2017. № 4. С. 74–79.
22. *Бейшенкулов М.Т.* Динамика диастолической функции у больных инфарктом миокарда нижней стенки левого желудочка в зависимости от вовлечения правого желудочка / М.Т. Бейшенкулов, З.М. Чазымова, А.К. Ибраева // *Вестник КРСУ.* 2014. № 14 (5). С. 30–34.
23. *Hamon M., Agostini D., Le Page O. et al.* Prognostic impact of right ventricular involvement in patients with acute myocardial infarction: meta-analysis // *CritCareMed.* 2008; 36: 2023–2033. [PubMed]