



Кудинова А.Н.<sup>1</sup>(3018-9664)

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У МУЖЧИН МОЛОЖЕ 60 ЛЕТ В ПОДОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, 194044, ул. Академика Лебедева, д. 6, Россия

**Резюме:** Легочная гипертензия представляет собой полиэтиологическое состояние, способное осложнять инфаркт миокарда и утяжелять его течение [7, 8, 19]. Цель исследования – оценка факторов риска развития и прогрессирования легочной гипертензии при инфаркте миокарда. В него включены мужчины от 18 до 60 лет с инфарктом миокарда, которым в первые 48 часов (I) и в конце третьей недели заболевания (2) выполнялся стандартный диагностический алгоритм. Пациентов разделили на три группы: I – исследуемая, с возникшей на фоне инфаркта миокарда легочной гипертензией (среднее давление в легочной артерии 25 мм рт.ст. и более) – 84 пациента; II – с нормальным уровнем среднего давления в легочной артерии (менее 25 мм рт.ст) в подостром периоде инфаркта миокарда – 183 пациента; III группа – 184 пациента с повышенными уровнями среднего давления в легочной артерии в обе точки исследования. В результате исследования установлено, что основными факторами риска развития легочной гипертензии в подостром периоде инфаркта миокарда служат брадикардия на ЭКГ в анамнезе, наличие хронического нарушения мозгового кровообращения, тенденция к брадикардии при физикальном обследовании, более низкие, чем в контрольных группах, показатели сердечного выброса, сердечного индекса, массы миокарда левого желудочка, индекса массы миокарда левого желудочка в первые 48 часов заболевания; более высокие уровни концентрации натрия в плазме крови в первые 48 часов заболевания, коэффициента атерогенности в конце третьей недели заболевания, чем у пациентов контрольных групп.

**Ключевые слова:** легочная гипертензия, инфаркт миокарда, факторы риска, прогрессирование, эхокардиография, давление в легочной артерии, сосудистое сопротивление.

Kudinova A.N.<sup>1</sup>(3018-9664)

## FEATURES OF THE PULMONARY HYPERTENSION FORMATION IN MEN UNDER 60 YEARS OLD IN THE SUBACUTE PERIOD OF MYOCARDIAL INFARCTION

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense, St. Petersburg, 194044, Academica Lebedeva str., 6, Russia

**Abstract:** Pulmonary hypertension is a polyetiological condition that can complicate myocardial infarction and weigh down its course [7, 8, 19]. The aim of the study is to assess the risk factors for the development and progression of pulmonary hypertension against the background of myocardial infarction. The study included men aged 18 to 60 years with myocardial infarction who had a standard diagnostic algorithm performed in the first 48 hours (1) and at the end of the third week of the disease (2). The patients were divided into three groups: I – the study group, with pulmonary hypertension arising on the background of myocardial infarction (average pressure in the pulmonary artery is 25 mm Hg. and more) – 84 patients; II – with a normal level of average pressure in the pulmonary artery (less than 25 mm Hg.) in the subacute period of myocardial infarction – 183 patients; group III – 184 patients with elevated levels of average pressure in the pulmonary artery at both points of the study. As a result, it was found that the main risk factors for the development of pulmonary hypertension in the subacute period of myocardial infarction are bradycardia on ECG in history, the presence of chronic cerebral circulation disorders, the tendency to bradycardia during physical examination, lower than in the control groups, indicators of cardiac output, heart index, left ventricular mass index, left ventricular mass index in the first 48 hours of the disease; higher levels of sodium concentration in blood plasma in the first 48 hours of the disease, the atherogenicity coefficient at the end of the third week of the disease, than in patients of control groups.

**Keywords:** pulmonary hypertension, myocardial infarction, risk factors, progression, echocardiography, pulmonary artery pressure, vascular resistance.

**Введение.** Легочная гипертензия (ЛГ) – полиэтиологическое состояние, осложняющее инфаркт миокарда (ИМ) и утяжеляющее его течение [7, 8, 19].

**Цель исследования.** Оценка частоты развития и факторов риска прогрессирования ЛГ у мужчин моложе 60 лет в подостром периоде ИМ для улучшения мероприятий профилактики.

**Материалы и методы.** В исследование включены мужчины в возрасте от 18 до 60 лет с верифицированным ИМ I типа [20], которым в первые 48 часов (1) и в конце третьей недели заболевания (2) выполнялся стандартный диагностический алгоритм, включающий сбор жалоб и анамнеза, физикальное обследование, лабораторные и инструментальные исследования. С целью оценки функционального состояния миокарда, а также легочной гемодинамики, пациентам выполнялись электрокардиография (ЭКГ), в том числе количественный анализ по Ю.Н. Шишмареву [15], эхокардиография (ЭхоКГ) с определением среднего давления в легочной артерии (срДЛА) методом А. Kitabatake [4]. Основные показатели обмена веществ, в том числе, липидного и электролитного – оценены по результатам биохимического анализа крови. Изучены другие состояния, способные оказывать влияние на миокард и гемодинамику малого круга кровообращения – наличие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе – сопутствующих заболеваний, очагов хронической инфекции, профессиональных вредностей [1, 2, 3, 5, 6, 10, 17]. Пациентов разделяли на три группы: I – исследуемая, с возникшей в период лечения ЛГ (срДЛА в конце третьей недели ИМ 25 и более мм рт. ст.) – 84 пациента, средний возраст 50,4 ± 7,1 лет, при нормальном уровне срДЛА в первые 48 часов от начала заболевания; II группа – с нормальным уровнем срДЛА (менее 25 мм рт.ст) в подостром периоде ИМ – 183 пациента, средний возраст 50,7 ± 6,8 лет; и III группа – 184 пациента с повышенными уровнями срДЛА в обе точки исследования, средний возраст 51,2 ± 5,5 лет. Статистическая обработка данных выполнялась с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10.0 и SAS JMP 11. Сравнение количественных результатов проводилось по критериям Краскела-Уолеса, качественных и номинальных показателей – на основе критерия Хи-квадрат. Уровень статистической значимости принят при вероятности ошибки менее 0,05.

**Результаты.** Установлено, что ЛГ на фоне ИМ за период наблюдения при исходно нормальном уровне срДЛА развилась у 18,6% пациентов, у 40,8% в подостром периоде ИМ фиксировалось повышение уровня срДЛА более 25 мм рт.ст., как при исходном уровне. На долю II группы пациентов – с нормальным уровнем срДЛА в подостром периоде ИМ – приходится оставшиеся 40,6%.



Различий по частоте развития ЛГ в подостром периоде ИМ в зависимости от жалоб на момент осмотра, антропометрических данных, наличия вредных привычек, профессиональных заболеваний, а также очагов инфекций не выявлено. Установлено, что в I группе пациентов чаще выявляется брадикардия при ЭКГ в анамнезе (23,5; 14,4%,  $p=0,0406$ ), в то время как у пациентов II и III групп – синусовая тахикардия (3,7; 22,0%,  $p<0,0001$ ), фибрилляция желудочков (0; 5,5%,  $p=0,0308$ ), а также признаки гипертрофии левого предсердия (18,5; 33,0%,  $p=0,0097$ ). Склонность к брадикардии у пациентов I группы в анамнезе обусловлена наличием атеросклеротического и/или постинфарктного кардиосклероза, приводящего к снижению автоматизма синоаурикулярного узла [11, 12]. Выявлено, что ЛГ в подостром периоде ИМ чаще развивается у пациентов с хроническим нарушением мозгового кровообращения (ХНМК) (67,9; 56,2%,  $p=0,0462$ ), что может косвенно свидетельствовать о более выраженном атеросклеротическом поражении коронарных артерий, более выраженной дисфункции левого желудочка (ЛЖ). Наличие сопутствующей патологии легких (15,5; 26,8%,  $p=0,0277$ ), а также развитие отека легких в качестве осложнения ИМ (0,0; 13,9%,  $p=0,0003$ ) чаще развивается у пациентов контрольных групп, поскольку исходное повышение уровня срДЛА в остром периоде ИМ закономерно при наличии хронических заболеваний бронхолегочной системы. Отек легких – проявление острой сердечной недостаточности на фоне ИМ, приводящий к повышению срДЛА с нормализацией его по мере восстановления сократительной функции миокарда к подострому периоду ИМ [8, 13, 19]. Установлено, что в контрольных группах (II, III) в 65,1% случаев частота пульса (ЧСС) составляет 60-90 в минуту, у 21,5% – в пределах 90-120 в минуту, 8,1% – менее 60 в минуту, и 5,2% – более 120 в минуту. В исследуемой группе (I) доля пациентов с ЧСС в пределах 60-90 в минуту составляет 56,8%, 90-120 в минуту – 14,9%, у 27% пациентов ЧСС не превышала 60 в минуту и лишь у 1,4% она оказалась более 120 в минуту. Таким образом, пациенты с ЛГ, впервые возникшей на фоне ИМ, характеризуются более выраженной склонностью к брадикардии ( $p<0,0001$ ), чем пациенты с нормальным уровнем срДЛА в конце третьей недели ИМ. Выявлено, что пациенты исследуемой группы (I), характеризуются более низкими показателями сердечного выброса (СВ) ( $4,2 \pm 1,5$ ;  $4,8 \pm 2,0$ ,  $p=0,0178$ ) и сердечного индекса (СИ) ( $2,0 \pm 0,7$ ;  $2,4 \pm 1,0$ ,  $p=0,0016$ ), имеют меньшие показатели массы миокарда ЛЖ (МЛЖ) ( $297,7 \pm 97,5$ ;  $321,0 \pm 98,9$ ,  $p=0,0492$ ) и ее индекса (ИММЛЖ) ( $143,2 \pm 38,5$ ;  $159,0 \pm 46,6$ ,  $p=0,0129$ ) в остром периоде ИМ, чем пациенты контрольных групп (II и III). Это свидетельствует о более выраженном снижении сократительной функции ЛЖ при меньшей его дилатации у пациентов исследуемой группы [3, 8, 18]. Кроме того, в I группе прослеживается тенденция к более низкой ЧСС ( $65,9 \pm 10,5$ ;  $77,0 \pm 17,9$ ,  $p<0,0001$ ), а также меньшим значениям величин общего легочного сопротивления (ОЛС) ( $379,2 \pm 164,6$ ;  $534,5 \pm 284,0$ ,  $p<0,0001$ ) в первые 48 часов ИМ. Низкие значения ОЛС закономерны для I группы обследуемых в первые 48 часов заболевания, поскольку ЛГ у данных пациентов сформировался в более поздние сроки – к концу третьей недели заболевания (в отличие от пациентов III группы с исходно повышенным уровнем срДЛА) [9, 14, 16, 18]. Различий по ЭХО-КГ показателям в конце третьей недели заболевания не получено, однако, установлено, что величина ОЛС у пациентов I группы стала выше, чем у пациентов контрольных групп ( $397,4 \pm 174,3$ ;  $356,9 \pm 177,1$ ,  $p=0,0076$ ). Также отмечается наличие более высокого уровня диастолического АД в подостром периоде ИМ у пациентов I группы в сравнении с группами II и III ( $80,1 \pm 6,6$ ;  $78,3 \pm 7,7$  (мм рт.ст);  $p=0,0416$ ). Установлено, что пациенты с впервые возникшей ЛГ на фоне ИМ характеризуются более высокими уровнями концентрации натрия в плазме крови в первые 48 часов заболевания ( $141,0 \pm 5,7$ ;  $138,7 \pm 4,7$  ммоль/л,  $p=0,0069$ ), чем пациенты контрольных групп (II и III), что может свидетельствовать об избыточной активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы с задержкой натрия и воды в организме. Это способствует развитию гипертрофии гладкомышечных клеток и фиброзу стенок сосудов, увеличению пред- и постнагрузки на миокард, а также нарушению его диастолического расслабления, что, в свою очередь, оказывает влияние на системную и легочную гемодинамику [7, 8, 9, 11, 18, 19]. Отмечается также наличие отличий по значениям коэффициента атерогенности (КА) ( $4,6 \pm 2,1$ ;  $5,8 \pm 2,3$ ;  $p=0,0070$ ) и ее индекса (общий холестерин/липопротеиды высокой плотности (ОХ/ЛПВП)) ( $5,6 \pm 2,1$ ;  $6,8 \pm 2,3$ ;  $p=0,0070$ ) у пациентов исследуемой и контрольной групп.

**Выводы.** Частота развития ЛГ в подостром периоде ИМ при исходно нормальных величинах срДЛА составляет 18,6%. Основным анамнестическим фактором риска развития ЛГ в подостром периоде ИМ служит брадикардия ( $p=0,0406$ ), выявляемая на ЭКГ на предыдущих этапах амбулаторного и стационарного обследования пациентов, а также наличие ХНМК ( $p=0,0462$ ). ЛГ в подостром периоде ИМ чаще развивается у пациентов, имеющих тенденцию к брадикардии при физикальном обследовании. Пациенты с ЛГ, развившейся в подостром периоде ИМ, имеют более низкие уровни СВ, СИ, МЛЖ и ИММЛЖ по сравнению с контрольными группами в первые 48 часов заболевания, а также более низкий уровень диастолического АД в конце третьей недели заболевания. Пациенты с впервые возникшей ЛГ на фоне ИМ характеризуются более высокими уровнями концентрации натрия в плазме крови в первые 48 часов заболевания, чем пациенты контрольных групп, а также более высокими уровнями КА и соотношения ОХ/ЛПВП в конце третьей недели заболевания. Пациенты, у которых за период стационарного лечения по поводу ИМ определяются вышеперечисленные факторы, предрасполагающие к развитию ЛГ, должны выделяться в группу риска с последующим наблюдением на постгоспитальном этапе с целью исключения возможности прогрессирования данного патологического состояния и своевременной полноценной его профилактики, в том числе – назначения целенаправленной терапии.



### Литература:

1. Голофеевский, В.Ю. Факторы риска инфаркта миокарда у пациентов молодого и среднего возраста / В.Ю. Голофеевский [и др.] // Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. (Сер. 11). – 2007. – Вып. 1. – С.3-10.
2. Гордиенко, А.В. Взаимосвязь факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и профессиональной активности у мужчин моложе 60 лет с инфарктом миокарда / А.В. Гордиенко [и др.] // Медицина: теория и практика. – 2017. – Т.2, №4. – С.19-26.
3. Гордиенко, А.В. Клинические критерии оценки качества жизни у мужчин молодого и среднего возраста в начальные периоды инфаркта миокарда / А.В. Гордиенко, А.В. Сотников, Д.В. Носович // Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т.20, №1. – С.34-44.
4. Гордиенко, А.В. Предикторы неблагоприятных исходов инфаркта миокарда у мужчин моложе 60 лет Северо-Западного региона Российской Федерации в разные сезоны года / А.В. Гордиенко, А.В. Сотников, Д.В. Носович // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №5-2 (59). – С.126-133.
5. Гордиенко, А.В. Факторы, определяющие выраженность атеросклероза коронарных артерий у военнослужащих с инфарктом миокарда / А.В. Гордиенко [и др.] // Воен.-мед. журн. – 2019. – Т.340, №6. – С.55-61.
6. Гордиенко, А.В. Факторы риска сердечно-сосудистой патологии у мужчин моложе 60 лет с инфарктом миокарда и нарушением функции почек в разные сезоны года / А.В. Гордиенко [и др.] // Нефрология. – 2018. – Т.22, №6. – С.64-69.
7. Гриппи, М.А. Патология легких. – 2-е изд. / М.А. Гриппи. – М.: БИНОМ, 2018. – 304 с.
8. Литовский, И.А. Стандарты лечения кардиогенного шока: спорные и нерешенные вопросы / И.А. Литовский, А.В. Гордиенко // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2016. – №3(55). – С.204-211.
9. Носович, Д.В. Изменения гемодинамики малого круга кровообращения у мужчин с инфарктом миокарда моложе 60 лет в зависимости от наличия артериальной гипертензии, курения, осложнений / Д.В. Носович [и др.] // Материалы III Всероссийского конгресса «Легочная гипертензия». – М., 2015. – С.17-18.
10. Пятибрат, Е.Д. Характеристика показателей гомеостаза у военнослужащих, участников локальных конфликтов, при психосоматических нарушениях / Е.Д. Пятибрат [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2011. – №1(33). – С.107-111.
11. Ройтберг, Г.Е. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система: Учебное пособие – 2-е изд. / Г.Е. Ройтберг, А.В. Струтынский. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – 896 с.
12. Сотников, А.В. Влияние клинических особенностей инфаркта миокарда на гемодинамику малого круга кровообращения у мужчин моложе 60 лет в начальные периоды заболевания / А.В. Сотников [и др.] // Сборник тезисов V Всероссийского конгресса «Легочная гипертензия». – М., 2017. – С.5.
13. Сотников, А.В. Влияние хронических заболеваний легких на прогноз у мужчин с инфарктом миокарда разного возраста / А.В. Сотников [и др.] // Здоровье и образование в XXI веке. – 2011. – Т.13, №4. – С.417.
14. Сотников, А.В. Гемодинамика малого круга кровообращения в начальные периоды инфаркта миокарда у больных в возрасте до 60 лет / А.В. Сотников [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т.7, №6 (прил. 1). – С.352-353.
15. Сотников, А.В. Клиническая характеристика и особенности течения инфаркта миокарда у лиц молодого и среднего возраста: дис. ... канд. мед. наук / А.В. Сотников. – СПб., 2007. – 171 с.
16. Сотников, А.В. Неинвазивная оценка влияния клинических параметров на гемодинамику малого круга кровообращения у мужчин моложе 60 лет с инфарктом миокарда в начальные периоды заболевания / А.В. Сотников [и др.] // Евразийский кардиологический журнал. – 2017. – №3. – С.85.
17. Фисун, А.Я. «Очаговая инфекция» – фактор риска или патогенетическая основа возникновения заболеваний системы кровообращения / А.Я. Фисун [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. – 2015. – №3(51). – С.7-16.
18. Яковлев, В.В. Особенности центральной и легочной гемодинамики у мужчин моложе 60 лет с первичным и повторным инфарктом миокарда и сопутствующей артериальной гипертензией / В.В. Яковлев [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т.8, №3. – С.52-56.
19. Galiè, N. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) / N. Galiè [et al.] // Eur. Respir. J. – 2015. – №46. – P.903-975.
20. Thygesen, K. White and Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction (2018) / K. Thygesen [et al.] // European Heart Journal. – 2019. – Vol.40, №3. – P.237-269.

Кустов И.А.<sup>1</sup>(8587-3531), Макарова И.В.<sup>1</sup>(3954-3142)

### ЗАВИСИМОСТЬ ТИПОВ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ОТ УРОВНЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, 194044, ул. Ак. Лебедева, д.6

**Резюме:** На базе клиники пропедевтики внутренних болезней было проведено обследование 291 пациента, из которых 191 лицо мужского пола и 100 лиц женского, на наличие гипертрофии левого желудочка с помощью метода эхокардиографии. Все пациенты, включенные в исследование, были распределены в зависимости от особенностей ремоделирования ЛЖ на 4 типа. Для определения типа ремоделирования сердца использовалось определение индекса массы миокарда левого желудочка (отношение массы миокарда левого желудочка к площади поверхности тела) с помощью эхокардиографии, а также относительной толщины стенок левого желудочка (отношение удвоенной толщины задней стенки левого желудочка к его конечно-диастолическому размеру). У 186 пациентов была выявлена артериальная гипертензия, из которых 117 лиц мужского пола и 69 лиц женского. Был проведен статистический анализ данных, при котором учтена половая принадлежность пациентов. Установлена зависимость типа ремоделирования от уровня артериального давления. По результатам исследования было выявлено, что у пациентов с нормальным уровнем артериального давления преобладает нормальная геометрия левого желудочка, а у пациентов с артериальной гипертензией преобладает концентрический тип гипертрофии левого желудочка.

**Ключевые слова:** сердце, гипертрофия, левый желудочек, ЭхоКГ, ремоделирование миокарда.

Kustov I.A.<sup>1</sup>, Makarova I.V.<sup>1</sup>

### DEPENDENCE OF TYPES OF LEFT VENTRICULAR MYOCARDIUM REMODELING ON THE LEVEL OF ARTERIAL PRESSURE IN PATIENTS OF THE THERAPEUTIC HOSPITAL

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense, St. Petersburg, 194044, Academica Lebedeva str., 6, Russia

**Abstract.** 291 patients were examined at the clinic, there were 191 male and 100 female patients, for the presence of left ventricular hypertrophy using echocardiography. All included patients were divided into 4 types depending on left ventricular remodeling. To determine the type of heart remodeling, we used the determination of the left ventricular mass index (the ratio of the left ventricular myocardial mass to the body surface area) using echocardiography, and the determination of the relative thickness of the left ventricular wall (the ratio of the doubled thickness of the posterior wall of the left ventricle to its end diastolic size). Arterial hypertension was detected in 186 patients: 117 males and 69 females. A statistical analysis of the data was carried out, which took into account the gender of the patients. We found the dependence of the type of remodeling on the level of blood pressure. According to the results of the study, it was found that the normal geometry of the left