

**КЛИНИКО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ РЕЦИДИВОВ ФИБРИЛЛЯЦИИ  
ПРЕДСЕРДИЙ У БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ  
СКОРОСТЬЮ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ**

И.М. БАЛАБАНЕНКО, А.А. ШАВАРОВ, Г.К. КИЯКБАЕВ

*ФГАОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»,  
ул. Миклухо-Маклая, 6, г. Москва, Россия, 117198*

**Аннотация.** В статье представлен собственный опыт лечения больных с фибрилляцией предсердий. Бессимптомное поражение органов-мишеней обнаруживается у больных артериальной гипертензией на ранних этапах заболевания ещё до явных клинических проявлений. Вопрос изучения взаимного влияния артериальной гипертензии и фибрилляции предсердий представляется важным, так как такое сочетание значительно повышает риск сердечно-сосудистых событий. В исследование было включено 55 пациентов с артериальной гипертензией и рецидивирующей фибрилляцией предсердий давностью в среднем 11 месяцев со средней частотой 2 эпизода в год. Всем выполнялась аппланационная тонометрия, эхокардиография и суточное мониторирование артериального давления. Были выделены 3 группы пациентов. Группы достоверно отличались по возрасту, риску тромбозных осложнений по шкале CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc, уровню креатинина. Пациенты с повышенной артериальной ригидностью имели наибольшую частоту сердечных сокращений, более короткое время возврата пульсовой волны и больший индекс аугментации при сопоставимых значениях как периферического, так и центрального систолического и диастолического давления. Многофакторный регрессионный анализ установил, что независимыми предикторами повторных рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией были возраст, более высокий индекс по шкале CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc и уровень креатинина, время возврата отраженной волны. В группе пациентов с артериальной гипертензией и нормальной артериальной жесткостью установлена положительная взаимосвязь рецидивов фибрилляции предсердий с возрастом, шкалой CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc, уровнем креатинина и максимальной дневной частотой сердечных сокращений. Необходимо выделить определенную роль отраженной волны в модификации артериальной жесткости у лиц с артериальной гипертензией и скорости распространения пульсовой волны  $\geq 10$  м/с, что делает рациональным контроль частоты сердечных сокращений при сниженных эластических свойствах артерий.

**Ключевые слова:** артериальная жесткость, скорость распространения пульсовой волны, артериальная гипертензия, рецидивы фибрилляции предсердий.

**CLINICAL AND HEMODYNAMIC PREDICTORS OF ATRIAL FIBRILLATION RECURRENCE IN  
HYPERTENSIVE WITH DIFFERENT PULSE WAVE VELOCITY**

I.M. BALABANENKO, A.A. SHAVAROV, G.K. KIYAKBAEV

*Peoples' Friendship University of Russia, Mikluho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia 117198*

**Abstract.** The article presents own experience of treating patients with atrial fibrillation. Asymptomatic lesion of the target organ is detected in patients with arterial hypertension in the early stages of the disease before obvious clinical manifestations. The question of studying the mutual influence of arterial hypertension and atrial fibrillation is important, because this combination significantly increases the risk of cardiovascular events. The study included 55 patients with hypertension and recurrent atrial fibrillation by the prescription of an average of 11 months with an average frequency of 2 episodes a year. All were performed applanation tonometry, echocardiography and daily monitoring of blood pressure. The patients were allocated on the 3 groups. Groups differed significantly by age, the risk of thromboembolic complications on a scale CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc score, creatinine level. Patients with increased arterial stiffness had the highest heart rate, a shorter return time of the pulse wave and a higher augmentation index at comparable values of peripheral and central systolic and diastolic blood pressure. Multivariate regression analysis found that independent predictors of recurrent relapses of atrial fibrillation in patients with arterial hypertension were age, higher the index on a scale CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc score and the creatinine levels, the return of the reflected wave. In the group of patients with arterial hypertension and normal arterial stiffness the positive correlation of the recurrence of atrial fibrillation with age, scale CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc score, creatinine level, and the maximum daily heart rate. It is necessary to highlight the role of the

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

reflected wave in the modification of arterial stiffness in patients with arterial hypertension and the velocity of propagation of pulse wave  $\geq 10$  m/s, making rational control of heart rate in case reduced elastic properties of arteries.

**Key words:** arterial stiffness, pulse wave velocity, arterial hypertension, recurrent atrial fibrillation

Бессимптомное поражение органов-мишеней (ПОМ) обнаруживается у больных артериальной гипертензией (АГ) на ранних этапах заболевания еще до явных клинических проявлений [1]. Данные ряда клинических исследований доказывают, что любой из маркеров ПОМ (микроальбуминурия, повышение скорости распространения пульсовой волны (СРПВ), гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) и атеросклеротические бляшки в сонных артериях) увеличивает риск развития сердечно-сосудистых событий или смерти в течение 10 лет у пациентов с АГ более, чем на 20% [1, 2].

Вопрос изучения взаимного влияния АГ и фибрилляции предсердий (ФП) представляется важным, так как такое сочетание значительно повышает риск сердечно-сосудистых событий [2]. Хороший контроль артериального давления (АД) препятствует прогрессированию и возникновению новых случаев аритмии у этой категории пациентов [3]. Повышение систолического АД у лиц пожилого возраста и больных с АГ связано с артериальной жесткостью [4].

**Материал и методы исследования.** В исследование были включены 55 пациентов (40% мужчины) в возрасте 66 (62-73) лет с АГ и рецидивирующей ФП давностью в среднем 11 (9-13) месяцев со средней частотой эпизодов в год 2 (2-4) случая. Критериями включения также были отсутствие данных за ИБС и клинических проявлений ХСН более II ФК по NYHA. На момент рандомизации все пациенты имели синусовый ритм, находились на сопоставимой гипотензивной терапии. В 93% (51 пациент) случаев основным препаратом был ингибитор ангиотензин-превращающего фермента или блокатор рецепторов к ангиотензину, у 71% (39 пациентов) он сочетался с тиазидным диуретиком. 7% (4 пациента) находились только на терапии тиазидным диуретиком. В качестве ритмурежающей терапии 56% (31 пациент) получали бета-блокатор, а 44% (24 пациента) – недигидропиридиновый блокатор кальциевых каналов. Антиаритмические препараты не применялись в связи с нечастыми и хорошо переносимыми пароксизмами. Период наблюдения составил 3 месяца.

Всем больным в начале исследования выполнялась аппланационная тонометрия, эхокардиография и суточное мониторирование АД. Параметры артериальной жесткости и центрального давления измеряли методом аппланационной тонометрии [8] (SphygmoCor, США). Определяли скорость распространения пульсовой волны на каротидно-фemorальном участке (СРПВ, м/с), центральное систолическое (цСАД, мм рт.ст.), диастолическое (цДАД, мм рт.ст.), пульсовое (цПД, мм рт.ст.) АД, центральный индекс аугментации, нормализованный к ЧСС 75 в мин (цИА), время до появления отражённой волны (*Tr*, мс), интегральный показатель систолической (PTI-syst, мм рт.ст.×с) и диастолической (PTI-dias, мм рт.ст.×с) площади под кривой «пульсовое давление-время», коэффициент субэндокардиальной жизнеспособности (*SubEndocardial Viability Ratio, SEVR, %*).

Структурно-функциональные параметры миокарда оценивались при двухмерной эхокардиографии (ЭХОКГ) с доплеровским режимом и одновременной регистрацией ЭКГ (аппарат *VIVID 7, GE, США*). Индексированные объёмы рассчитаны относительно площади поверхности тела пациентов. Из функциональных параметров левого предсердия (ЛП) определялись фракция опорожнения (ФО ЛП) [(макс ОЛП - мин ОЛП)/макс ОЛП × 100%] и индекс растяжимости ЛП (ИР ЛП) [(макс ОЛП - мин ОЛП)/мин ОЛП × 100%] [9-10]. Структурными нарушениями ЛП, считалось увеличение его диаметра  $> 4$  см, а ИОЛП  $\geq 29$  мл/м<sup>2</sup>, функциональные нарушения ЛП отражали снижение ФО ЛП  $\leq 45\%$  и ИР ЛП  $\leq 90\%$  [9].

Для контроля среднего суточного, дневного и ночного уровня АД и ЧСС проводилось суточное мониторирование АД (СМАД) в амбулаторных условиях [1] (аппарат *Microlife, Швейцария*).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ *Statistica 8,0*. Полученные результаты представлены в виде средних значений (медианы, Me), распределения по нижнему и верхнему квартилям (межквартильный интервал, МИ). Анализ межгрупповых различий проводился с использованием критериев Манна-Уитни и дисперсионного анализа *ANOVA*. Достоверность различий частот выявления признаков оценивали по критерию Хи-квадрат Пирсона с поправкой Йетса. Для определения взаимосвязи между показателями проводился однофакторный корреляционный анализ Спирмена и многофакторный регрессионный анализ. Достоверными считались различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Согласно пороговому значению СРПВ  $\geq 10$  м/с, характеризующему субклиническое поражение сосудов при АГ [1], все пациенты были разделены на 2 группы: с повышенной (19 пациентов) и нормальной (36 пациентов) артериальной ригидностью. Внутри каждой группы были выделены пациенты, имевшие хотя бы один рецидив ФП в течение 3 месяцев наблюдения. В группе пациентов с повышенной СРПВ рецидив ФП наблюдался у всех пациентов (19 больных), в то время как в группе с нормальными значениями СРПВ рецидив ФП имели 18 (50%) больных ( $p=0,009$ ). Таким образом, было выделено 3 группы пациентов: больные с повышенной артериальной ригидностью, имев-

#### Библиографическая ссылка:

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

шие рецидивы ФП ( $n=19$ ), больные с нормальной артериальной ригидностью, также имевшие рецидив ФП ( $n=18$ ) и, наиболее благоприятная группа пациентов с нормальной артериальной ригидностью и без рецидивов аритмии за время наблюдения.

По основным клинико-демографическим и лабораторным показателям группы были сопоставимы. Как видно из табл.1 пациенты 3-х групп достоверно отличались по возрасту ( $p<0,001$ ), риску тромбоэмболических осложнений по шкале  $CHA_2DS_2-VASc$  ( $p=0,002$ ), уровню креатинина ( $p=0,014$ ), эти показатели были наибольшими в группе с  $СРПВ \geq 10$  м/с и рецидивами ФП. Необходимо отметить, что более длительный анамнез ФП имели пациенты из группы с  $СРПВ < 10$  м/с и без рецидивов аритмии ( $p<0,001$ ).

Таблица 1

**Основные клинико-демографические характеристики больных ФП и АГ в зависимости от рецидивов аритмии в группах с различной артериальной жесткостью**

Показатель	СРПВ $\geq 10$ м/с Был рецидив ФП ( $n=19$ )	СРПВ $< 10$ м/с Был рецидив ФП ( $n=18$ )	СРПВ $< 10$ м/с Не было рецидива ФП ( $n=18$ )	$p$	$p'$
Возраст, годы	70 (64;74)	66 (61;76)	63 (54;66)	$<0,001$	0,001
Мужчины, $n$ (%)	8 (42)	6 (33)	8 (44)	0,50	0,73
Курение, $n$ (%)	6 (32)	6 (33)	5 (28)	0,56	1,0
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	31 (28;33)	29 (26; 34)	28 (26; 34)	0,56	0,828
Абдоминальное ожирение, $n$ (%)	14 (74)	14 (78)	14 (78)	0,57	0,69
$CHA_2DS_2VASc$ , баллы	4 (3;4)	3,5 (2;4)	2 (1;3)	0,002	0,005
Давность ФП, месяцы, $Me$ (МИ)	11 (8;12)	9,5 (8;11)	12 (9; 15)	$<0,001$	0,001
Пароксизмальная ФП, $n$ (%)	7 (37)	11 (61)	9 (50)	0,10	0,74
Частота пароксизмов ФП в предшествующий год, $Me$ (МИ)	3 (2;4)	2 (2; 4)	2 (2; 4)	0,41	0,80
Креатинин, мкмоль/л	100 (81;113)	96 (95;111)	92 (82;101)	0,014	0,006
Дислипидемия, $n$ (%)	11 (65)	12 (67)	13 (72)	0,11	1,0
Сахарный диабет, $n$ (%)	3 (16)	3 (17)	2 (11)	0,78	1,0
Инфаркт головного мозга, $n$ (%)	3 (16)	2 (11)	3 (17)	0,31	1,0

Примечание:  $p$  – достоверность различий между показателями 3-х групп,  $p'$  – достоверность различий между показателями у больных с/без рецидива ФП в группе  $СРПВ < 10$  м/с, ИМТ – индекс массы тела, ХС-общий холестерин, ТГ – триглицериды, ЛПНП – липопротеиды низкой плотности

В группе с  $СРПВ < 10$  м/с пациенты с рецидивами ФП в сравнении с больными без эпизодов аритмии также были достоверно старше (66 против 63 лет,  $p=0,001$ ), имели более высокий риск тромбоэмболических осложнений по шкале  $CHA_2DS_2-VASc$  (3,5 против 2 баллов,  $p=0,005$ ) и более высокий уровень креатинина (96 против 92 мкмоль/л,  $p=0,006$ ) при более коротком анамнезе ФП (9,5 против 12 мес.,  $p=0,001$ ).

Более выраженные различия наблюдались в параметрах центральной гемодинамики при аппланационной тонометрии (табл. 2). Пациенты с повышенной артериальной ригидностью имели наибольшую ЧСС ( $p=0,009$ ), более короткое время возврата пульсовой волны (Tr,  $p<0,001$ ) и больший индекс аугментации ( $p=0,02$ ) при сопоставимых значениях как периферического, так и центрального САД и ДАД. Достоверные отличия касались ПД на плечевой артерии, оно было выше в группе пациентов с  $СРПВ \geq 10$  м/с и рецидивами ФП ( $p<0,001$ ), аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении цПД ( $p=0,006$ ). Эта же группа больных характеризовалась наиболее низкими значениями коэффициента субэндокардиальной жизнеспособности ( $SEVR$ ,  $p=0,002$ ) и интегрального показателя диастолической площади под кривой «пульсовое давление-время» ( $PTI-dias$ ,  $p=0,04$ ).

Среди пациентов с нормальными значениями СРПВ наблюдались более низкие значения этого показателя в группе больных с рецидивами ФП, чем без таковых (7,8 против 8,5 м/с), однако, это различие не имело достоверной разницы при отдельном сравнении ( $p=0,67$ ).

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертонией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

Основные параметры апplanationной тонометрии у больных ФП и АГ в зависимости от рецидивов аритмии в группах с различной артериальной жесткостью

Показатель	СРПВ $\geq$ 10 м/с Был рецидив ФП (n=19)	СРПВ < 10 м/с Был рецидив ФП (n=18)	СРПВ < 10 м/с Не было рецидива ФП (n=18)	<i>p</i>	<i>p'</i>
ЧСС, уд/мин	74 (66;86)	72 (64;76)	72 (66;77)	0,009	0,25
САД, мм рт.ст.	132 (131;147)	130 (120;145)	130 (110;144)	0,05	0,49
ДАД, мм рт.ст.	73 (70;78)	78 (70;82)	80 (68;86)	0,06	0,46
ПД, мм рт.ст.	62 (58;77)	50 (40;74)	49 (42;60)	<0,001	0,71
цСАД, мм рт.ст.	127 (119;133)	124 (110;135)	117 (103;136)	0,29	0,53
цДАД, мм рт.ст.	73 (70;79)	79 (71;82)	80 (69;87)	0,07	0,44
цПД, мм рт.ст.	50 (42;62)	40 (34;60)	35,5 (33;53)	0,006	0,10
<i>Aortic Tr</i> , мс	127 (116;128)	130 (125;139)	142 (134;146)	<0,001	0,002
цИА-ЧСС75, %	28 (20;32)	27 (23;33)	24 (16;29)	0,02	0,004
<i>SEVR</i> , %	151 (125;160)	168 (138;182)	157 (154;174)	0,002	0,57
<i>PTI syst</i> , мм рт.ст.×с	2184 (2070;2581)	2265 (1985;2399)	2154 (1894;2481)	0,13	0,30
<i>PTI diast</i> , мм рт.ст.×с	3390 (3179;3450)	3559 (3211;3934)	3549 (3109;3841)	0,04	0,85
СРПВ кф, м/с	12 (10,5;12,6)	7,8 (6,5;9,4)	8,5 (7,1;9)	<0,001	0,67

**Примечание:** *p* – достоверность различий между показателями 3-х групп, *p'* – достоверность различий между показателями у больных с/без рецидива ФП в группе СРПВ<10 м/с, ЧСС – частота сердечных сокращений, САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ПД – пульсовое давление; цСАД – центральное систолическое давление; цДАД – центральное диастолическое давление; цПД – центральное пульсовое давление; *aortic Tr* – время до появления возвратной волны; цИА-ЧСС75 – центральный индекс аугментации, нормализованный к ЧСС 75 в мин; *SEVR* – коэффициент субэндокардиальной жизнеспособности; *PTI-syst* – интегральный показатель систолической площади под кривой «пульсовое давление - время»; *PTI-diast* – интегральный показатель диастолической площади под кривой «пульсовое давление – время»; СРПВ кф – каротидно-фemorальная скорость распространения пульсовой волны

В группе с нормальной артериальной жесткостью у пациентов без рецидивов ФП достоверно выше было время до появления отраженной волны (142 против 130 мс, *p*=0,002) и ниже цИА (24 против 27 %, *p*=0,004) при сопоставимой ЧСС.

В отношении эхокардиографических параметров (табл. 3) как у пациентов с повышенной, так и у пациентов с нормальной артериальной жесткостью отличались конечно-диастолический размер (КДР) и конечно-систолический размер (КСР) левого желудочка (ЛЖ) (*p*=0,002 и *p*=0,001, соответственно), однако, эти параметры были в пределах нормальных значений. Группы различались по скорости волны А, которая была наибольшей у пациентов с СРПВ $\geq$ 10 м/с и рецидивом ФП (*p*=0,02), также пациенты с рецидивами ФП как в группе с СРПВ $\geq$ 10 м/с, так и в группе с нормальной артериальной жесткостью характеризовались более продолжительным периодом изоволюмического расслабления ЛЖ (ВИВР, *p*=0,005).

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

**Основные эхокардиографические характеристики больных в зависимости от рецидивов аритмии в группах с различной артериальной жесткостью**

Показатель	СРПВ > 10 м/с Был рецидив ФП (n=19)	СРПВ < 10 м/с Был рецидив ФП (n=18)	СРПВ < 10 м/с Не было рецидива ФП (n=18)	<i>p</i>	<i>p'</i>
ЛП, см	4,1 (3,7;4,2)	4 (3,5;4,6)	4 (3,8;4,1)	0,48	0,80
ЛП > 4 см, n (%)	8 (42)	8 (44)	8 (44)	0,61	0,87
КДР, см	5,0 (4,4;5,1)	4,6 (4,2;5)	5 (4,5;5,3)	0,002	0,001
КСР, см	3,2 (3;3,5)	2,95 (2,8;3,1)	3,2 (3;3,5)	0,001	<0,001
ФВ, %	58 (56;63)	59 (56;62)	63 (60;66)	0,09	0,01
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	139 (117;155)	121 (101;144)	126 (108;156)	0,16	0,55
ГЛЖ, n (%)	15 (79)	12 (67)	12 (67)	0,14	0,72
Е, м/с	0,61 (0,55;0,7)	0,62 (0,56;0,68)	0,5 (0,43;0,71)	0,73	0,40
А, м/с	0,68 (0,59;0,79)	0,59 (0,54;0,76)	0,6 (0,43;0,675)	0,02	0,11
Е/А	0,8 (0,7;1,0)	1,1 (0,7;1,11)	1,0 (0,7;1,3)	0,15	0,65
е', м/с	0,08 (0,07;0,1)	0,1 (0,07;0,13)	0,08 (0,07;0,11)	0,23	0,94
Е/е'	7,4 (6,3;8,4)	7,1 (5,2;8,1)	6,3 (5,7;7,2)	0,20	0,15
ВИВР, мс	100 (93;109)	100 (94;104)	90 (74;106)	0,005	0,015
ДД, n (%)	16 (84)	12 (67)	13 (72)	0,10	1,0
ИОЛП, мл/м <sup>2</sup>	28 (24;36)	33 (27;35)	30 (28;33)	0,64	0,98
ИОЛП >34 мл/м <sup>2</sup> , n (%)	5 (26)	9 (50)	10 (56)	0,23	1,0
ФО ЛП, %	46 (45;47)	47 (46;48)	47 (46;47)	0,66	0,78
ФО ЛП < 45%, n (%)	4 (21)	2 (11)	3 (17)	0,77	0,66
ИР ЛП, %	88 (85;89)	89 (85;91)	88 (86;90)	0,70	0,79
ИРЛП < 90%, n (%)	13 (68)	13 (72)	12 (67)	0,98	1,0

Примечание: *p* – достоверность различий между показателями 3-х групп, *p'* – достоверность различий между показателями у больных с/без рецидива ФП в группе СРПВ<10 м/с; ЛП – передне-задний размер левого предсердия; КДР, КСР – конечно диастолический/систолический размер левого желудочка (ЛЖ); ФВ – фракция выброса ЛЖ; ИММЛЖ – индекс массы миокарда ЛЖ; ГЛЖ – гипертрофия ЛЖ; Е – максимальная скорость раннего диастолического наполнения ЛЖ; А – максимальная скорость позднего диастолического наполнения ЛЖ; е' – скорость раннего расслабления ЛЖ, Е/Е' – отношение скоростей раннего диастолического наполнения и раннего расслабления ЛЖ; ВИВР – время изоволюмического расслабления ЛЖ; ДД – диастолическая дисфункция ЛЖ; ИОЛП – индексированный объем левого предсердия; ФО ЛП – фракция опорожнения левого предсердия; ИР ЛП – индекс растяжимости левого предсердия

При сравнении показателей САМД (табл. 4) группы различались по среднему суточному, среднему дневному и среднему ночному САД (*p*=0,002, *p*=0,013 и *p*=0,02, соответственно), наибольшие значения этих показателей были присущи пациентам с повышенной артериальной жесткостью и рецидивами ФП при наименьшем суточном индексе САД (*p*=0,011).

Следует отметить, что у лиц с СРПВ<10 м/с без рецидивов ФП доля больных с неудовлетворительным контролем АД была в 2 раза ниже, чем в группах сравнения (*p*=0,02).

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

**Анализ показателей суточного мониторирования АД в зависимости от рецидивов аритмии в группах с различной артериальной жесткостью**

Показатель	СРПВ > 10 м/с Был рецидив ФП (n=19)	СРПВ < 10 м/с Был рецидив ФП (n=18)	СРПВ < 10 м/с Не было рецидива ФП (n=18)	p	p'
Ср сут САД, мм рт.ст.	126 (120;136)	123 (113;134)	122 (112;126)	0,002	0,12
Ср сут ДАД, мм рт.ст.	77 (64;80)	72 (69;78)	71 (67;75)	0,15	0,17
Количество пациентов со ср сут АД>130/80 мм рт.ст., n (%)	6 (32)	7 (39)	3 (17)	0,02	0,26
Ср дн САД, мм рт.ст.	129 (120;140)	125 (117;137)	122 (115;131)	0,013	0,11
Ср дн ДАД, мм рт.ст.	78 (69;84)	78 (69;80)	77 (69;80)	0,27	0,38
Ср ноч САД, мм рт.ст.	121 (115;133)	120 (112;123)	117 (106;121)	0,02	0,04
Ср ноч ДАД, мм рт.ст.	69 (60;78)	70 (62;78)	63 (60;75)	0,45	0,22
Суточный индекс САД, %	5,2 (3;8)	6,7 (2,1;10,2)	8,5 (3,9;12,3)	0,011	0,07
Ср сут ЧСС, уд/мин	66,5 (62;72)	67 (63;74)	64 (58;72)	0,28	0,13
Ср ЧСС дн, уд/мин	75 (63;83)	75 (63;80)	69 (63;76)	0,09	0,17
Ср ЧСС ночь, уд/мин	63 (59;70)	63 (58;67)	62 (58;67)	0,19	0,65
Макс ЧСС дн, уд/мин	87 (79;106)	95 (78;114)	81 (76;107)	0,13	0,048
Мин ЧСС дн, уд/мин	62 (57;74)	63 (59;68)	60 (56;68)	0,08	0,51
Макс ЧСС ночь, уд/мин	71 (66;76)	68 (64;79)	66 (61;76)	0,67	0,34
Мин ЧСС ночь, уд/мин	59 (52;63)	59 (52;61)	54 (50;60)	0,42	0,11

Примечание: p – достоверность различий между показателями 3-х групп, p' – достоверность различий между показателями у больных с/без рецидива ФП в группе СРПВ<10 м/с; Ср сут САД (ДАД) – среднее суточное систолическое (диастолическое) АД; ср дн/ноч САД (ДАД) – среднее дневное/ночное САД (ДАД); СИ САД (ДАД) – суточный индекс САД (ДАД); ср сут ЧСС – средняя суточная частота сердечных сокращений; ср ЧСС дн/ноч – средняя частота сердечных сокращений днем/ночью, макс/мин ЧСС дн/ночь – максимальная/минимальная частота сердечных сокращений днём/ночью

Несмотря на то, что все три группы были сопоставимы по ЧСС, наблюдалась тенденция к более низкому уровню средней дневной и минимальной дневной ЧСС в группе больных с СРПВ<10 м/с, не имевших рецидивы ФП. При сравнении больных с рецидивами и без рецидивов аритмии, имевших СРПВ<10 м/с, максимальная дневная ЧСС была достоверно выше у первых (95 против 81 уд/мин, p=0,048). Многофакторный регрессионный анализ (табл. 5) установил, что независимыми предикторами повторных рецидивов ФП у больных с АГ были возраст ( $\beta=0,65, p<0,001$ ), более высокий индекс по шкале *CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc* ( $\beta=0,48, p=0,001$ ) и уровень креатинина ( $\beta=0,40, p=0,008$ ), ЧСС ( $\beta=0,54, p<0,001$ ), периферическое ( $\beta=0,42, p=0,005$ ) и центральное ПД ( $\beta=0,60, p<0,001$ ), время возврата отраженной волны ( $\beta=-0,48, p=0,001$ ), цИА ( $\beta=0,66, p<0,001$ ), SEVR ( $\beta=0,43, p=0,005$ ), СРПВ ( $\beta=0,76, p<0,001$ ), более высокие значения волны А ( $\beta=0,40, p=0,008$ ), суточный индекс САД ( $\beta=-0,89, p<0,001$ ).

При проведении многофакторного регрессионного анализа для пациентов с АГ в группе с нормальной артериальной жесткостью (табл. 5) установлена положительная взаимосвязь рецидивов ФП с возрастом ( $\beta=0,51, p<0,001$ ), шкалой *CHA<sub>2</sub>-DS<sub>2</sub>-VASc* ( $\beta=0,45, p<0,002$ ), уровнем креатинина ( $\beta=0,31, p=0,004$ ), периодом ВИВР ( $\beta=0,34, p=0,007$ ) и максимальной дневной ЧСС ( $\beta=0,20, p=0,036$ ).

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертонией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

**Многофакторный анализ взаимосвязи клинико-демографических показателей, параметров центрального давления, эхокардиографии и СМАД с рецидивами ФП у больных с АГ в зависимости от артериальной жесткости**

Показатели	Общая группа (n=55)		Группа с СРПВ<10 м/с (n=36)	
	$\beta$	p	$\beta$	p
Возраст	0,65	<0,001	0,51	<0,001
СНА <sub>2</sub> -DS <sub>2</sub> -VAsc	0,48	0,001	0,45	0,002
Давность ФП	0,54	0,13	-	-
Креатинин. мкмоль/л	0,55	<0,001	0,31	0,004
ЧСС	0,54	<0,001	-	-
ПД луч	0,42	0,005	-	-
ПД центральное	0,60	<0,001	-	-
Aortic Tr мс	-0,48	0,001	-	-
цИА	0,66	<0,001	-	-
SEVR	0,43	0,005	-	-
PTI Diastole	-0,07	0,67	-	-
СРПВ	0,76	<0,001	-	-
КДР	-0,11	0,48	-	-
КСР	0,22	0,17	-	-
А	0,40	0,008	-	-
Е/А	-0,14	0,38	-	-
ВИВР	0,20	0,21	0,34	0,007
Ср сут САД	0,22	0,17	-	-
Ср дн САД	0,25	0,12	-	-
Ср ноч САД	-0,21	0,19	-	-
СИ САД	-0,89	<0,001	-	-
Макс дн ЧСС	-	-	0,20	0,036

В Фрамингемском исследовании было продемонстрировано, что артериальная жесткость может рассматриваться в качестве модифицируемого маркера риска развития ФП [31]. Артериальная гипертония сопровождается повышением артериальной жесткости, а увеличение СРПВ более 10 м/с является субклиническим ПОМ и ассоциируется с последующим развитием сердечно-сосудистых событий [11,12]. Исходя из этого, мы сравнили течение аритмического синдрома, а также показатели центрального профиля пульсовой волны и центральной гемодинамики у пациентов с АГ и непродолжительным анамнезом ФП при нормальной и повышенной СРПВ.

В исследовании D.H. Lau и соавт. было показано, что повышение артериальной жесткости способствует негативному ремоделированию ЛП и ассоциируется с большей частотой рецидивов аритмии у больных после радиочастотной абляции по поводу изолированной ФП. В нашей работе при повышенной СРПВ 100% пациентов имели рецидив ФП за 3 месяца, в то время как при нормальной СРПВ доля пациентов с рецидивами ФП составила 50% (p=0,0005), что совпадает с данными других авторов [3,8,13]. В группе с СРПВ≥10 м/с и рецидивами ФП в сравнении с больными с нормальной СРПВ более высокие значения этого показателя (p<0,001), что сопровождалось более высокими значениями ПД в плечевой артерии (p<0,001) и аорте (p=0,006), при этом уровни как периферического, так и центрального САД и ДАД были сопоставимы. Кроме того пациенты с повышенной артериальной ригидностью имели наибольшую ЧСС (p=0,009), более короткое время возврата пульсовой волны (Tr, p<0,001) и больший индекс аугментации (p=0,02).

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что отраженная волна может вносить некоторый вклад в модификацию артериальной ригидности у лиц с СРПВ≥10 м/с.

Значимых различий в структурно-функциональных особенностях ЛП между группами не наблюдалось.

В некоторых исследованиях была показана достоверная взаимосвязь структурных и функциональных параметров ЛП с уровнем АД, причем у пациентов с контролируемой АГ и непродолжительным анамнезом ФП первой изменяется структура ЛП, а значимые нарушения функции наступают позднее, чем у пациентов с неконтролируемой АГ, у которых наблюдаются и структурная, и функциональная перестройка ЛП [1, 34].

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертонией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

Возможно, в нашей работе изменения функции не наблюдались в виду короткого анамнеза ФП у пациентов на фоне сопоставимой антигипертензивной терапии в сравниваемых подгруппах.

У пациентов с рецидивами ФП в сравнении с пациентами без рецидивов аритмии были хуже показатели диастолической функции ЛЖ, при этом в группе с СРПВ $\geq$ 10 м/с наблюдались более высокая скорость волны А и более продолжительное время изоволюмического расслабления ЛЖ. Диастолическая дисфункция ЛЖ имеет прямую корреляцию с артериальной жёсткостью [16, 17], так же она является независимым предиктором развития ФП у лиц пожилого возраста [18].

В исследовании С. Fornengo и соавт., включавшем 127 пациентов с ФП и увеличенным ИОЛП после кардиоверсии, было установлено, что независимыми предикторами рецидива ФП в течение 3 месяцев наблюдения являлись снижение скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в период раннего диастолического наполнения ЛЖ ( $E' < 0,08$  м/с,  $p=0,03$ ), увеличение отношения  $E/E' > 0,11$  ( $p < 0,001$ ) и длительность пароксизма ФП более 90 дней до кардиоверсии ( $p < 0,01$ ). Регрессионный анализ показал, что наилучшую предсказательную ценность в отношении рецидива ФП имел показатель  $E/E' \geq 0,11$  [ОШ 3,25 (95% доверительный интервал (ДИ) 1.19-8.86),  $p=0,001$ ] наряду с длительностью ФП более 90 дней [ОШ 2,69 (95% ДИ, 1.01-7.53),  $p=0,04$ ] [19].

В исследовании Cardiovascular Health Study, изучавшем роль конвенциональных факторов риска в развитии ИБС и инсульта, у 1219 (27%) из 4480 пациентов в течение 12 лет наблюдения возникла ФП [28]. Анализ выявил U-образный характер зависимости трансмитрального пика А-волны с риском развития ФП. Другой находкой явилась более выраженная взаимосвязь развития ФП с увеличенной скоростью трансмитрального пика Е-волны, а не с большим диаметром ЛП у пациентов с диастолической дисфункцией по типу псевдонормализации или рестрикции.

Большинство пациентов в нашем исследовании имели нарушение диастолической функции ЛЖ по типу нарушения релаксации. В ходе регрессионного анализа была выявлена независимая ассоциация рецидивов ФП с волной А ( $\beta=0,40$ ,  $p=0,008$ ), а в группе с нормальной артериальной жёсткостью – с длительностью периода изоволюмического расслабления ЛЖ ( $\beta=0,34$ ,  $p=0,007$ ). Наблюдались межгрупповые различия КДР и КСР ЛЖ, однако значения этих показателей были в пределах нормальных значений.

В ряде исследований была показана взаимосвязь рецидивов ФП с возрастом пациентов, АГ, ХСН [20, 21], шкалами тромбоэмболических осложнений [22, 23], ХБП [24, 25]. Ассоциированные с возрастом прогрессия фиброза [26], повышение артериальной ригидности [27], индекса риска по шкалам тромбоэмболических осложнений позволяют объяснить и связь развития и ухудшения течения ФП с увеличением возраста.

Фибрилляция предсердий и хроническая болезнь почек (ХБП) часто сосуществуют, по статистике 26 млн. взрослого населения США страдает ХБП и у 19-24% из них диагностируется ФП. В рамках исследования N. Vansal и соавт. [28] показано, что у пациентов с ХБП при наличии ФП на 67% повышается риск развития тяжелой почечной недостаточности, чем у больных без ФП. По данным S. Nelson и соавт. [29] относительный риск развития ФП у пациентов с ХБП III-IV ст. составляет 1,13 (95% доверительный интервал 1,09-1,18,  $p < 0,0001$ ), связь ФП с другими стадиями ХБП не была установлена. По нашим данным более высокий уровень креатинина ассоциировался с рецидивами ФП ( $\beta=0,40$ ,  $p=0,008$ ), при этом такая независимая связь характерна и для изолированной группы с СРПВ $<$ 10 м/с ( $\beta=0,31$ ,  $p=0,004$ ).

В рандомизированном исследовании Women's Health Study, изучавшем влияние низких доз аспирина и витамина Е на риск развития сердечно-сосудистых событий и рака у 34221 практически здоровых женщин (средний возраст  $55 \pm 7$  лет), было продемонстрировано, что САД было более мощным предиктором риска развития ФП, чем ДАД, при этом значимое снижение риска наблюдалось при поддержании САД $\leq$ 120 мм рт.ст. [30]. Однако дополнительный анализ установил U-образную зависимость между ДАД и частотой развития ФП, при этом лица с ДАД $<$ 60 мм рт.ст. имели наивысший риск, что в известной степени подтверждает роль повышенного ПД и артериальной жёсткости в этой популяции.

U-образный тип зависимости ДАД характерен и для других сердечно-сосудистых исходов, но главным образом у пациентов пожилого возраста. Так, F. Messerli и соавт. показали J-образную кривую взаимосвязи ДАД и сердечно-сосудистых событий у пациентов с ИБС [31]. Подобная взаимосвязь отмечалась и у практически здоровых лиц пожилого возраста [32]. Следует отметить, что в различных исследованиях, оценивавших J-образный характер связей, наadir ДАД существенно варьировал от 72 до 94 мм рт.ст. [33].

В нашей работе достоверные отличия касались среднего САД с более высокими его значениями в группе пациентов с СРПВ $\geq$ 10 м/с, имевших рецидивы ФП, и при более высоком ПД как на периферии, так и в аорте.

Повышенный уровень ЧСС наряду с АГ и другими факторами риска рассматривается в качестве важной причины повышения артериальной жёсткости [34, 35]. Причем недавно показано [36, 37], что повышение СРПВ и артериальной жёсткости у пациентов с АГ молодого и среднего возраста было независимо связано с высоким уровнем как базовой ЧСС, так и ЧСС на фоне терапии. Из этого следует,

#### Библиографическая ссылка:

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертонией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084



что, решая вопросы улучшения прогноза пациентов с АГ, важно стремиться не только к адекватному контролю АД, но и корректировать высокий уровень ЧСС.

У больных с нелеченной АГ независимо от пола и возраста с увеличением ЧСС в покое прогрессивно увеличивается как общая, так и сердечно-сосудистая смертность [38]. Вместе с тем до настоящего времени не выполнено ни одного проспективного рандомизированного исследования, оценивающего значимость снижения ЧСС в отношении сердечно-сосудистых исходов у лиц с АГ. Хотя в результате успешных крупных рандомизированных исследований с оценкой жёстких конечных точек пульсурежающие препараты из групп  $\beta$ -блокаторов и недигидропиридиновых блокаторов кальциевых каналов вошли в перечень основных средств лечения пациентов с АГ [2, 39]. При ФП необходимость контроля ЧСС вполне обоснована у пациентов с рецидивирующей формой как в межприступный период, так и во время пароксизма аритмии [11].

В нашем исследовании достоверные различия по ЧСС были выявлены при аппланационной тонометрии, и у лиц с повышенной артериальной жёсткостью и рецидивами ФП она была на 2 уд/мин выше, чем в группах с нормальной СРПВ ( $p=0,009$ ). Независимая связь рецидивов ФП с ЧСС ( $\beta=0,54$ ,  $p<0,001$ ) была продемонстрирована в многофакторном анализе. В суточных профилях в группе с нормальной артериальной жёсткостью максимальная дневная ЧСС была достоверно выше у пациентов с рецидивами ФП в сравнении с теми, у которых не было аритмии (95 против 81 уд/мин,  $p=0,048$ ), так же как и индекс аугментации (27 против 24%,  $p=0,004$ ), хотя средняя ЧСС как по данным аппланационной тонометрии, так и СМАД была сопоставимой. Многофакторный регрессионный анализ показал независимую связь рецидивов ФП с максимальной дневной ЧСС в данной группе, при этом связь с цИА утратила свою значимость. С учётом полученного результата представляется целесообразным контроль ЧСС у пациентов с АГ и ФП, имеющих как повышенные, так и нормальные значения СРПВ.

#### Выводы:

1. При различной артериальной ригидности рецидивы аритмии у пациентов с непродолжительным анамнезом ФП ассоциировались с возрастом, индексом по шкале *CHA2-DS2-VASc*, уровнем креатинина и ЧСС.

2. Принимая во внимание положительную независимую взаимосвязь рецидивов ФП с уровнем ЧСС, ПД и ИА в аорте, СРПВ, можно говорить об определенной роли отражённой волны в модификации артериальной жесткости у лиц с АГ и СРПВ $\geq 10$  м/с, что делает рациональным контроль ЧСС при сниженных эластических свойствах артерий.

#### Литература

1. Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Влияние фибрилляции предсердий на структурные и функциональные изменения левого предсердия у пациентов с артериальной гипертензией. // Клиническая фармакология и терапия. 2015. 24 (3). С. 53–56.
2. Рекомендации РКО, ВНОА и АССХ. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий / Сулимов В.А. [и др.], 2012.
3. Юсупов А.А., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К., Моисеев В.С. Влияние амиодарона и соталола на морфофункциональные параметры левого предсердия у больных ишемической болезнью сердца с рецидивирующей фибрилляцией предсердий // Клиническая фармакология и терапия. 2015. 24 (1). С. 38–43.
4. Agoston-Coldea N., Mocan T., Bobar C. Arterial stiffness and left ventricular diastolic function in the patients with hypertension // Rom J Intern Med. 2008. 46(4). 313–321.
5. Asmar R., Topouchian J., Pannier B. et al. Pulse wave velocity as endpoint in large-scale intervention trial. The COMPLIOR study // J Hypertens. 2001. 19. P. 813–818.
6. Bansal N., Fan D., Hsu C.Y. et al. Incident Atrial Fibrillation and Risk of End-Stage Renal Disease in Adults with Chronic Kidney Disease // Circulation. 2012; CIRCULATIONAHA.112.123992
7. Benjamin E.J., Levy D., Vaziri S.M., D'Agostino R.B., Belanger A.J., Wolf P.A. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study // JAMA. 1994. 271. P. 840–844.
8. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) / Camm A.J., Kirchhof P., Lip G.Y. [et al.] // Eur Heart J. 2010. 31 (19). P. 2369–429.
9. Relationship between the CHADS(2) score and risk of very late recurrences after catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation / Chao T.F., Ambrose K., Tsao H.M. [et al.] // Heart Rhythm. 2012. V. 9. P. 1185–1191.
10. Heart Rate Significantly Influences the Relationship between Atrial Fibrillation and Arterial Stiffness / Chu C.Y., Lin T.H., Hsu P.C., Lee W.H., Lee H.H., [et al.] // Int J Med Sci. 2013. 10(10). P. 1295–300.

#### Библиографическая ссылка:

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

11. Conen D., Tedrow U.B., Koplan B.A., Glynn R.J., Buring J.E., Albert C.M. Influence of systolic and diastolic blood pressure on the risk of incident atrial fibrillation in women // *Circulation*. 2009. 119. P. 2146–2152.
12. Left atrial structure and function in atrial fibrillation: ENGAGE AF-TIMI 48 / Deepak K. Gupta, Amil M. Shah, Robert P. Giugliano [et al.] // *European Heart Journal*. 2014. 35. P. 1457–1465.
13. Prediction of atrial fibrillation recurrence after cardioversion in patients with left-atrial dilation / Fornengo C., Antolini M., Frea S. [et al.] // *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015. V. 16. P. 335–341.
14. Furberg C.D., Psaty B.M., Manolio T.A., Gardin J.M., Smith V.E., Rautaharju P.M. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the Cardiovascular Health Study) // *Am J Cardiol*. 1994. 74. P. 236–241.
15. Influence of heart rate on mortality among persons with hypertension: The Framingham study / Gillman M., Kannel W., Belanger A. [et al.] // *Am Heart J*. 1993. 125. P. 1148–1154
16. Chronic kidney disease as an independent risk factor for new-onset atrial fibrillation in hypertensive patients / Horio T., Iwashima Y., Kamide K., Tokudome T., Yoshihara F., Nakamura S. [et al.] // *J Hypertens*. 2010. 28. 1738–1744.
17. Relation of atrial fibrillation to glomerular filtration rate. / Iguchi Y., Kimura K., Kobayashi K., Aoki J., Terasawa Y., Sakai K. [et al.] // *Am J Cardiol*. 2008. 102. 1056–1059.
18. Aortic Stiffness in Lone Atrial Fibrillation: A Novel Risk Factor for Arrhythmia Recurrence / Lau D.H., Middeldorp M.E., Brooks A.G. [et al.] // *PLoS ONE*. 2013. 8(10). P. e76776.
19. Expert consensus document on arterial stiffness: metodological issues and clinical applications / Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L. [et al.] // *Eur Heart J*. 2006. 27. P. 2588–2605.
20. CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores as predictors of left atrial ablation outcomes for paroxysmal atrial fibrillation / Letsas K.P., Efremidis M., Giannopoulos G. [et al.] // *Europace*. 2014. V. 16. P. 202–207.
21. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension / Mancia G., Fagard R. [et al.] // *European Heart Journal*. 2013. V. 34. P. 2159–2219.
22. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document / Mancia G., Laurent S., Agabiti-Rosei E. [et al.] // *J Hypertens*. 2009. V. 27. P. 2121–2125.
23. Messerli F.H., Mancia G., Conti C.R., Hewkin A.C., Kupfer S., Champion A., Kolloch R., Benetos A., Pepine C.J. Dogma disputed: can aggressively lowering blood pressure in hypertensive patients with coronary artery disease be dangerous? // *Ann Intern Med*. 2006. V. 144. P. 884–893.
24. Nagarakanti R., Ezekowitz M. Diastolic dysfunction and atrial fibrillation. // *J Interv Card Electrophysiol*. 2008. V. 22(2). P. 111–118.
25. Impact of Chronic Kidney Disease on Risk of Incident Atrial Fibrillation and Subsequent Survival in Medicare Patients / Nelson S.E., Shroff G.R., Shuling Li [et al.] // *J Am Heart Assoc*. 2012. V. 1. P. e002097 doi: 10.1161/JAHA.112.002097
26. Park B.J., Lee H.R., Shim J.Y., Lee J.H., Jung D.H., Lee Y.J. Association between resting heart rate and arterial stiffness in Korean adults // *Arch Cardiovasc Dis*. 2010. V. 103. P. 246–252.
27. Pastor-Barriuso R., Banegas J.R., Damian J., Appel L.J., Guallar E. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure: an evaluation of their joint effect on mortality // *Ann Intern Med*. V. 139. P. 731–739.
28. Reiffel J.A. Is arterial stiffness a contributing factor to atrial fibrillation in patients with hypertension? A preliminary investigation // *Am J Hypertens*. 2004. V. 17(3). P. 213–216.
29. Association between high heart rate and high arterial rigidity in normotensive and hypertensive subjects / Sa Cunha R., Pannier B., Benetos A. [et al.] // *J Hypertens*. 1997. V. 15. P. 1423–1430.
30. Evolution of parameters of arterial distensibility in a cohort of young-to-middle-age hypertensive subjects / Saladini F., Benetti E., Mos L. [et al.] // *J Hypertens*. 2010. V. 28. P. e176.
31. Sang-Hak Lee, Seonghoon Choi, Jae-Hun Jung, Namho Lee. Effects of Atrial Fibrillation on Arterial Stiffness in Patients With Hypertension. Sage journals. // *Angiology*. URL: <http://ang.sagepub.com/content/59/4/459.abstract>
32. Shlomain G, Grassi G, Grossman E., Mancia G. Assessment of Target Organ Damage in the Evaluation and Follow-Up of Hypertensive Patients: Where Do We Stand? // *The Journal of Clinical Hypertension*. 2013. V. 15 (10). P. 742–747.
33. Spach M.S., Heidlage J.F., Dolber P.C., Barr R.C. Mechanism of origin of conduction disturbances in aging human atrial bundles: experimental and model study // *Heart Rhythm*. 2007. V. 4. P. 175–185.
34. Disturbed Left Atrial Function is Associated with Paroxysmal Atrial Fibrillation in Hypertension. / Tenekecioglu E., Vatansver A.F., Ozluk O.A. [et al.] // *Arq Bras Cardiol*. 2013.
35. baPWV/cfPWV Collaboration Group. Synergistic relationship between changes in the pulse wave velocity and changes in the heart rate in middle-aged Japanese adults: a prospective study / Tomiyama H., Hashimoto H., Tanaka H. [et al.] // *J Hypertens*. 2010. V. 28. P. 687–694.

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

36. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with central haemodynamics: a systematic review and meta-analysis / Vlachopoulos C., Aznaoridis K., O'Rourke MF [et al.] // *Eur Heart J.* 2010. V. 31. P. 1865–1871.
37. Association among blood pressure control in elderly patients with hypertension, left atrial structure and function and new-onset atrial fibrillation: a prospective 2-year study in 234 patients / Watanabe T., Kawasaki M., Tanaka R. [et al.] // *Hypertension Research.* 2013. V. 36. P. 799–806.
38. Zanchetti A. Blood pressure targets of antihypertensive treatment: up and down the J-shaped curve // *Eur Heart J.* 2010. V. 31. P. 2837–2840.
39. Interplay between arterial stiffness and diastolic function: a marker of ventricular-vascular coupling / Zito C., Mohammed M., Todaro M.C. [et al.] // *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2014. V. 15(11). P. 788–796.

### References

1. Balabanenko IM, Shavarov AA, Kiyakbaev GK. Vliyanie fibrillyatsii predserdiy na strukturnye i funktsional'nye izmeneniya levogo predserdiya u patsientov s arterial'noy gipertoniey. *Klin.farmamol. ter.* 2015;24(3):53-6. Russian.
2. Sulimov VA, et al. Rekomendatsii RKO, VNOA i ASSKh. Diagnostika i lechenie fibrillyatsii predserdiy; 2012. Russian.
3. Yusupov AA, Shavarov AA, Kiyakbaev GK, Moiseev VS. Vliyanie amiodarona i sotalola na morfofunktsional'nye parametry levogo predserdiya u bol'nykh ishemicheskoy boleznyu serdtsa s retsidiviruyushchey fibrillyatsiey predserdiy. *Klin. farmakol. ter.* 2015;24(1):38-43. Russian.
4. Agoston-Soldea N, Mocan T, Bobar C. Arterial stiffness and left ventricular diastolic function in the patients with hypertension. *Rom J Intern Med* 2008;46(4):313-21.
5. Asmar R, Topouchian J, Pannier B, et al. Pulse wave velocity as endpoint in large-scale intervention trial. The COMPLIOR study. *J Hypertens.* 2001;19:813-8.
6. Bansal N, Fan D, Hsu CY, et al. Incident Atrial Fibrillation and Risk of End-Stage Renal Disease in Adults with Chronic Kidney Disease. *Circulation.*2012;CIRCULATIONAHA.112.123992
7. Benjamin EJ, Levy D, Vaziri SM, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study. *JAMA.*1994;271:840–4.
8. Camm AJ, Kirchhof P., Lip GY, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2010;31(19):2369-429.
9. Chao TF, Ambrose K, Tsao HM, et al. Relationship between the CHADS(2) score and risk of very late recurrences after catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2012;9:1185-91.
10. Chu CY, Lin TH, Hsu PC, Lee WH, Lee HH, et al. Heart Rate Significantly Influences the Relationship between Atrial Fibrillation and Arterial Stiffness. *Int J Med Sci.* 2013;10(10):1295-300.
11. Conen D, Tedrow UB, Koplan BA, Glynn RJ, Buring JE, Albert CM. Influence of systolic and diastolic blood pressure on the risk of incident atrial fibrillation in women. *Circulation* 2009;119:2146-52
12. Deepak K. Gupta, Amil M. Shah, Robert P. Giugliano et al. Left atrial structure and function in atrial fibrillation: ENGAGE AF-TIMI 48. *European Heart Journal.* 2014;35:1457-65.
13. Fornengo C, Antolini M, Frea S, et al. Prediction of atrial fibrillation recurrence after cardioversion in patients with left-atrial dilation. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2015;16:335-41.
14. Furberg CD, Psaty BM, Manolio TA, Gardin JM, Smith VE, Rautaharju PM. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the Cardiovascular Health Study). *Am J Cardiol.* 1994;74:236-41.
15. Gillman M, Kannel W, Belanger A, et al. Influence of heart rate on mortality among persons with hypertension: The Framingham study. *Am Heart J.* 1993;125:1148-54.
16. Horio T, Iwashima Y, Kamide K, Tokudome T, Yoshihara F, Nakamura S, et al. Chronic kidney disease as an independent risk factor for new-onset atrial fibrillation in hypertensive patients. *J Hypertens.* 2010;28:1738–44.
17. Iguchi Y, Kimura K, Kobayashi K, Aoki J, Terasawa Y, Sakai K, et al. Relation of atrial fibrillation to glomerular filtration rate. *Am J Cardiol.* 2008;102:1056-9.
18. Lau DH, Middeldorp ME, Brooks AG, et al. Aortic Stiffness in Lone Atrial Fibrillation: A Novel Risk Factor for Arrhythmia Recurrence. *PLoS ONE.*2013;8(10):e76776.
19. Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L, et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J.*2006;27:2588-605.
20. Letsas KP, Efremidis M, Giannopoulos G, et al. CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores as predictors of left atrial ablation outcomes for paroxysmal atrial fibrillation. *Europace* 2014;16:202-7.
21. Mancia G, Fagard R, et al. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal.* 2013;34:2159-219.

### Библиографическая ссылка:

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертонией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084

22. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *J Hypertens.* 2009;27:2121-5.
23. Messerli FH, Mancia G, Conti CR, Hewkin AC, Kupfer S, Champion A, Kolloch R, Benetos A, Pepine CJ. Dogma disputed: can aggressively lowering blood pressure in hypertensive patients with coronary artery disease be dangerous? *Ann Intern Med.* 2006;144:884-93.
24. Nagarakanti R, Ezekowitz M. Diastolic dysfunction and atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol.* 2008;22(2):111-8.
25. Nelson SE, Shroff GR, Shuling Li, et al. Impact of Chronic Kidney Disease on Risk of Incident Atrial Fibrillation and Subsequent Survival in Medicare Patients. *J Am Heart Assoc.* 2012;1:e002097. doi: 10.1161/JAHA.112.002097
26. Park BJ, Lee HR, Shim JY, Lee JH, Jung DH, Lee YJ. Association between resting heart rate and arterial stiffness in Korean adults. *Arch Cardiovasc Dis.* 2010;103:246-52.
27. Pastor-Barriuso R, Banegas JR, Damian J, Appel LJ, Guallar E. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure: an evaluation of their joint effect on mortality. *Ann Intern Med.* 2003;139:731-9.
28. Reiffel JA. Is arterial stiffness a contributing factor to atrial fibrillation in patients with hypertension? A preliminary investigation. *Am J Hypertens.* 2004;17(3):213-6.
29. Sa Cunha R, Pannier B, Benetos A, et al. Association between high heart rate and high arterial rigidity in normotensive and hypertensive subjects. *J Hypertens.* 1997;15:1423-30.
30. Saladini F, Benetti E, Mos L, et al. Evolution of parameters of arterial distensibility in a cohort of young-to-middle-age hypertensive subjects. *J Hypertens.* 2010;28:e176.
31. Sang-Hak Lee, Seonghoon Choi, Jae-Hun Jung, Namho Lee. Effects of Atrial Fibrillation on Arterial Stiffness in Patients With Hypertension. *Sage journals. // Angiology.* URL: <http://ang.sagepub.com/content/59/4/459.abstract>
32. Shlomain G, Grassi G, Grossman E., Mancia G. Assessment of Target Organ Damage in the Evaluation and Follow-Up of Hypertensive Patients: Where Do We Stand? *The Journal of Clinical Hypertension.* 2013;15(10):742-7.
33. Spach MS, Heidlage JF, Dolber PC, Barr RC. Mechanism of origin of conduction disturbances in aging human atrial bundles: experimental and model study. *Heart Rhythm* 2007;4:175-85.
34. Tenekecioglu E, Vatansever AF, Ozluk OA, et al. Disturbed Left Atrial Function is Associated with Paroxysmal Atrial Fibrillation in Hypertension. *Arq Bras Cardiol.* 2013.
35. Tomiyama H, Hashimoto H, Tanaka H, et al. baPWV/cfPWV Collaboration Group. Synergistic relationship between changes in the pulse wave velocity and changes in the heart rate in middle-aged Japanese adults: a prospective study. *J Hypertens.* 2010;28:687-94.
36. Vlachopoulos C, Aznaoridis K, O'Rourke MF, et al. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with central haemodynamics: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2010;31:1865-71.
37. Watanabe T, Kawasaki M, Tanaka R, et al. Association among blood pressure control in elderly patients with hypertension, left atrial structure and function and new-onset atrial fibrillation: a prospective 2-year study in 234 patients. *Hypertension Research.* 2013;36:799-806.
38. Zanchetti A. Blood pressure targets of antihypertensive treatment: up and down the J-shaped curve. *Eur Heart J.* 2010;31:2837-40.
39. Zito C, Mohammed M, Todaro MC, et al. Interplay between arterial stiffness and diastolic function: a marker of ventricular-vascular coupling. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2014;15(11):788-96.

**Библиографическая ссылка:**

Балабаненко И.М., Шаваров А.А., Киякбаев Г.К. Клинико-гемодинамические предикторы рецидивов фибрилляции предсердий у больных с артериальной гипертензией с различной скоростью пульсовой волны // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5321.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17084