

## СКОРОСТЬ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ КАК МАРКЕР РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ СТАБИЛЬНОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Илюхин О. В.<sup>1</sup>, Илюхина М. В.<sup>3</sup>, Тарасов Д. Л.<sup>2</sup>, Темирсултанова Т. Х.<sup>2</sup>, Лопатин Ю. М.<sup>1,2</sup>

**Цель.** Оценить скорость пульсовой волны в качестве маркера неблагоприятного прогноза с традиционными факторами риска сердечно-сосудистых осложнений.

**Материал и методы.** В исследование были включены 184 больных, перенесшие инфаркт миокарда (ИМ). Наличие ИМ подтверждалось регистрацией патологического зубца Q на ЭКГ и/или выявлением диагностически значимого повышения кардиоспецифических ферментов крови. Скорость пульсовой волны (СПВ) оценивали на автоматизированной компьютерной системе Colson (Франция) по стандартной методике. В работе учитывались результаты, полученные только на каротидно-фemorальном участке, а именно СПВ для эластического типа артерий. Срок наблюдения составил от 1 до 60 месяцев, который учитывал промежуток времени от начала и до конца испытания или до момента наступления конечной точки для каждого конкретного больного в течение периода наблюдения. Кумулятивная выживаемость исследовалась методом Каплана-Мейера.

**Результаты.** У больных ИБС пятилетняя выживаемость, при значениях СПВ менее 10 м/с ( $8,3 \pm 0,13$ ) составила 0,89; при 10–12 м/с ( $11,1 \pm 0,32$ ) – 0,84; при 12 м/с и более ( $13,3 \pm 0,21$ ) – 0,44. Отличия были статистически достоверны. В работе была оценена выживаемость пациентов с ИБС в различных возрастных группах. Выживаемость в возрасте менее 60 лет составила 90,7%, а более 60 лет – 78%. Из 184 участников исследования у 58 отмечалось снижение фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛВ) менее 40%. Пятилетнее дожитие в группе ИБС с ФВ ЛЖ >40% составило 89,2%, при ИБС с ФВ ЛЖ <40% только 68,9%, причем отличия были высоко достоверны. При наличии сахарного диабета II типа выживаемость больных составила 69,6%, что, в сравнении с группой ИБС с сохраненной систолической функцией сердца, оказалось ниже на 19,6%.

**Заключение.** По своей прогностической значимости возрастание скорости пульсовой волны не уступает традиционным факторам риска сердечно-сосудистых осложнений при ИБС, и может рассматриваться в качестве дополнительного, принципиально нового предиктора неблагоприятного прогноза.

Российский кардиологический журнал 2013, 5 (103): 12–17

**Ключевые слова:** скорость пульсовой волны, жёсткость артерий, кумулятивная выживаемость, факторы риска.

<sup>1</sup>Государственный медицинский университет, Волгоград; <sup>2</sup>Областной клинический кардиологический центр, Волгоград, <sup>3</sup>Областная клиническая больница № 1, Волгоград, Россия.

Илюхин О. В.\* – к. м.н., ассистент кафедры кардиологии с функциональной диагностикой факультета усовершенствования врачей, Илюхина М. В. – к. м.н., клинический фармаколог, Тарасов Д. Л. – к. м.н., заведующий III кардиологическим отделением, Темирсултанова Т. Х. – врач I кардиологического отделения, Лопатин Ю. М. – д. м.н., профессор, заведующий кафедрой кардиологии с функциональной диагностикой.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): sim@sprint-v.com.ru

АГ – артериальная гипертония, АПФ – ангиотензинпревращающий фермент, ДИ – доверительный интервал, ИМ – инфаркт миокарда, КСР – конечный систолический размер, КДР – конечный диастолический размер, ЛЖ – левый желудочек, ОР – относительный риск, СД – сахарный диабет, СПВ – скорость пульсовой волны, ССО – сердечно-сосудистые осложнения, Сэ – скорость пульсовой волны для артерий эластического типа, ФВ – фракция выброса, ФР – фактор риска, ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

Рукопись получена 03.12.2012  
Принята к публикации 16.08.2013

## Pulse wave velocity as a cardiovascular risk marker in patients with stable coronary heart disease

Ilukhin O. V.<sup>1</sup>, Ilukhina M. V.<sup>3</sup>, Tarasov D. L.<sup>2</sup>, Temirsultanova T. Kh.<sup>2</sup>, Lopatin Yu. M.<sup>1,2</sup>

**Aim.** To assess pulse wave velocity (PWW) as a potential marker of adverse prognosis, compared to conventional factors of cardiovascular risk.

**Material and methods.** The study included 184 patients with myocardial infarction (MI). The MI diagnosis was confirmed by the presence of pathologic Q-wave on electrocardiogram and/or diagnostic elevation of cardiac biomarkers. Carotid-femoral PWW, reflecting the status of elastic arteries, was assessed using a standard method, with the automatic computerised system Colson (France). The follow-up period (from the start of the study to either the end-point development or the study end) varied from 1 to 60 months. The Kaplan-Meier method was used for the assessment of cumulative survival.

**Results.** In patients with coronary artery disease (CHD), the five-year survival was 0,89 among those with PWW <10 m/s ( $8,3 \pm 0,13$  m/s); 0,84 among those with PWW 10–12 m/s ( $11,1 \pm 0,32$  m/s); and 0,44 among those with PWW  $\geq 12$  m/s ( $13,3 \pm 0,21$  m/s). This difference was statistically significant. Moreover, among patients under 60 years, survival was 90,7%, while in their peers aged 60 years and

older, it was only 78%. Among 184 participants, 54 had reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) values (<40%). The five-year survival in those with LVEF >40% and <40% as 89,2% and 68,9%, respectively (the difference was statistically significant). In patients with type 2 diabetes mellitus, the survival was 69,6%, which was 19% lower than in patients with preserved systolic function.

**Conclusion.** In CHD patients, increased PWW has a prognostic value similar to that for conventional cardiovascular risk factors and, therefore, can be regarded as an additional novel predictor of adverse prognosis.

Russ J Cardiol 2013, 5 (103): 12–17

**Key words:** pulse wave velocity, arterial stiffness, cumulative survival, risk factors.

<sup>1</sup>State Medical University, Volgograd; <sup>2</sup>Regional Clinical Cardiology Centre, Volgograd; <sup>3</sup>Regional Clinical Hospital No. 1, Volgograd, Russia.

Основная задача современной кардиологии – снижение сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Среди стратегий ее решения – выявление групп высокого риска сердечно-сосудистых осложнений (ССО) для проведения профилактических медикаментозных и немедикаментозных вмешательств. Своевременное выявление факторов

риска (ФР) у пациентов с ИБС поможет в формировании эффективной тактики ведения этой категории больных. В настоящее время продолжается активная оценка новых предикторов риска, способных повлиять на показатели выживаемости и качества жизни при ИБС. Роттердамское исследование показало высокую связь повышенной СПВ, как маркера жест-

Таблица 1

## Основные клинические показатели у больных с ИБС

А.	Пациенты, перенесшие ИМ без сопутствующих СД и снижения ФВ ЛЖ			В.	Пациенты, перенесшие ИМ при сопутствующей ХСН		
	I группа Сэ < 10 м/с (n=94)	II группа Сэ 10–12 м/с (n=47)	III группа Сэ > 12 м/с (n=19)		норма (n=30) [8]	ФВ < 40% (n=58)	ФВ > 40% (n=102)
Показатели				Сэ, м/с	9,1±0,2	11,5 <sup>а</sup> ±0,2	10,8±0,2 <sup>а</sup>
Сэ, м/с	8,3±0,13	11,1±0,32*	13,3±0,21*	Возраст, лет	50–60	60,3±2,3	58,2±1,2
Возраст, лет	57,1±0,8	58,4±1,2	60,7±1,8	САД, мм рт.ст.	120,6±1,6	122,6±4,3	122,9±2,3
САД, мм рт.ст.	123,2±1,2	122,1±1,7	124,2±2,6	ДАД, мм рт.ст.	78,2±1,5	78,3±2,8	79,5±1,1
ДАД, мм рт.ст.	79,3±0,9	81,2±1,2	77,1±2,4	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	28,4±0,7	25,2±2,7 <sup>а</sup>	26,6±1,7 <sup>а</sup>
ЧСС, уд/мин	68,7±2,2	71,4±3,1	66,4±3,9	ФВ, %	>50	36,5±1,3% <sup>а</sup>	52,4±1,6*
ФВ, %	47,4±1,3	48,8±1,6	47,4±1,3	КДР ЛЖ, мм	не учитывался	55,7±0,5	51,5±0,7*
КДР ЛЖ, мм	53,1±0,4	53,7±0,8	55,5±1,9	КСР ЛЖ, мм	не учитывался	42,9±1,2	39,6±0,9*
КСР ЛЖ, мм	41,8±0,9	42,4±1,2	43,9±1,4	ФК ХСН	0	2,6±0,1 <sup>а</sup>	1,4±0,1* <sup>а</sup>
ФК стенокардии	2,3±0,14	2,5±0,21	2,4±0,22				
ФК ХСН	2,1±0,13	1,9±0,14	2,4±0,23				
Б.	Пациенты различных возрастных групп, перенесшие ИМ			Г.	Пациенты с ИБС и сопутствующим СД II типа		
	Моложе 60 лет		Старше 60 лет		ИБС (n=102)		ИБС+СД II типа (n=24)
Количество	86		74	Возраст, лет	58,2±1,2		56,6±1,5
Сэ, м/с	9,7±0,21		11,4±0,13*	Сэ, м/с	10,8±0,2		11,2±0,8
Возраст, лет	56,1±0,7		64,4±1,1*	САД, мм рт.ст.	122,9±2,3		127,4±4,2
САД, мм рт.ст.	121,2±1,2		126,1±1,8	ДАД, мм рт.ст.	79,5±1,1		80,6±2,2
ДАД, мм рт.ст.	81,3±1,1		79,3±1,4	ФВ, %	47,2 ±2,9		49,7±2,4
ФВ, %	51,4±2,3		49,1±1,5	КДР ЛЖ, мм	55,4±1,8		50,2±1,4
КДР ЛЖ, мм	52,3±0,3		55,6±0,8	КСР ЛЖ, мм	41,1±2,2		37,1±1,8
КСР ЛЖ, мм	40,8±0,7		43,4±1,4	МЖП, мм	9,3±0,4		11,1±0,4
ФК стенокардии	2,3±0,2		2,4±0,3	ЗСЛЖ, мм	9,3±0,4		10,6±0,4
ФК ХСН	1,8±0,2		2,2±0,2	ЛП, мм	42,4±1,6		44,3±1,6
				ПП, мм	38,2±1,4		38,0±1,0
				ФК стенокардии	2,4±0,2		2,6±0,2
				ФК ХСН	2,6±0,1		2,3±0,2

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; <sup>а</sup> –  $p < 0,05$  при сравнении нормой.

Сокращения: ИБС – ишемическая болезнь сердца; СД – сахарный диабет; Сэ – скорость пульсовой волны для артерий эластического типа; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ФВ – фракция выброса; КСР ЛЖ – конечный систолический размер левого желудочка; КДР – конечный диастолический размер; ЗС – задняя стенка; МЖП – межжелудочковая перегородка; ЛП – левое предсердие; ПП – правое предсердие; ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

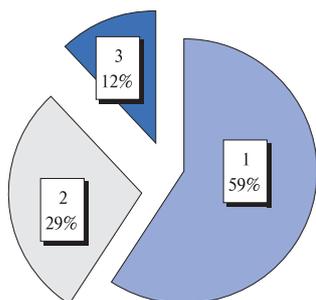
кости артерий, с наличием атеросклероза [1]. В ряде проспективных исследований доказано, что повышение СПВ в артериях эластического типа (каротидно-феморальный участок) достоверно ухудшает показатели общей, сердечно-сосудистой летальности и увеличивает риск повторных инфарктов, инсультов [2–4].

Необходимо отметить, что при артериальной гипертонии (АГ) возрастание СПВ свыше 12 м/с признано независимым маркером риска неблагоприятного прогноза, а данный показатель уже является рекомендованным в комплексной диагностике АГ [5, 6]. Но в настоящее время нет четких указаний, какие именно значения СПВ могут оказывать значимое влияние на прогноз больных с ИБС. В нашей работе была проведена оценка различных величин СПВ для прогнозирования развития ССО у пациентов, страдающих ИБС.

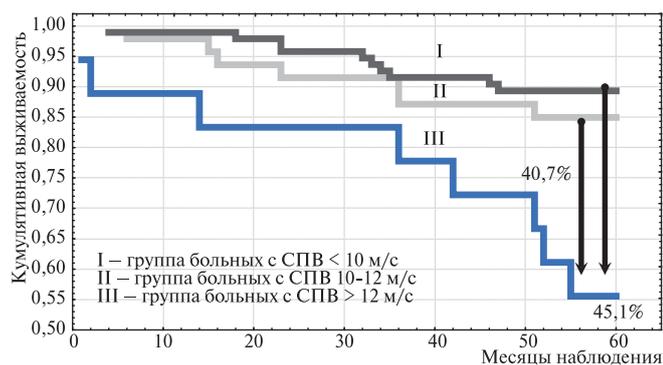
Цель работы – оценить скорость пульсовой волны в качестве маркера неблагоприятного прогноза с традиционными факторами риска сердечно-сосудистых осложнений.

### Материал и методы

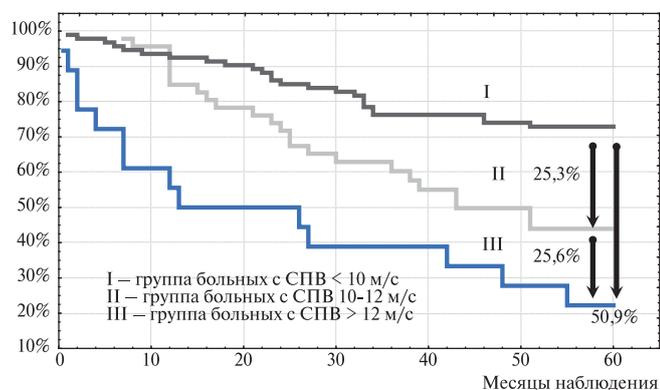
С 2001 по 2004гг были проанализированы все случаи острых инфарктов миокарда (более 500), произошедшие в Волгоградском областном кардиологическом центре. Из них соответствовали критериям включения 184 пациента с ИБС. В исследование включались больные, перенесшие инфаркт миокарда (ИМ) в сроки 10–14 суток от начала заболевания. Наличие ИМ подтверждалось регистрацией патологического зубца Q на ЭКГ и/или выявлением диагностически значимого повышения кардиоспецифических ферментов крови. Средний возраст составил 58,8±1,3 лет, мужчин – 126 (68,5%), женщин – 57



**Рис. 1.** Процентное соотношение пациентов в исследовании с учётом показателей скорости пульсовой волны.



**Рис. 2.** Кумулятивная выживаемость у больных ИБС, перенесших инфаркт миокарда при различных значениях скорости пульсовой волны.



**Рис. 3.** Вероятность отсутствия неблагоприятных событий у больных ИБС в зависимости от значений СПВ.

**Примечание:** летальность от любых причин, нефатальный инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, необходимость хирургической реваскуляризации миокарда, госпитализации по поводу нестабильной стенокардии или декомпенсации ХСН.

(31,5%). Продолжительность наблюдения составила 60 месяцев. В исследование не включались больные с декомпенсацией сахарного диабета (СД) II типа и СД I типа, некорректируемой АГ или любой другой патологией, способной повлиять на результаты работы. Исследование было одобрено решением регионального этического комитета при Волгоградском государственном медицинском университете.

Всем пациентам проводилась адекватная терапия (ингибиторы АПФ, аспирин, холестеринснижающие препараты), которая не изменялась как минимум за 2 недели до включения в исследование. По истечении периода селекции оказалось, что у 58 больных к моменту начала испытания было выявлено значимое снижение систолической функции левого желудочка (фракция выброса менее 40%), 24 – страдали СД II типа, остальные 102 имели сохранённую систолическую функцию сердца, данных за СД II типа не выявили. Основные клинические и инструментальные показатели в группах представлены ниже.

СПВ оценивали на автоматизированной компьютерной системе Colson (Франция) по стандартной методике [7]. В данной работе учитывались результаты, полученные только на каротидно-феморальном участке, а именно СПВ для эластического типа артерий (Сэ). Нормальные значения для Сэ у данной возрастной группы были оценены у здоровых лиц и предложены нами ранее [8]. ЭхоКГ проводилась по общепринятой методике на аппарате ACUSON 128 XP 10 (США) с определением следующих параметров: передне-заднего размера левого предсердия, правого желудочка, конечно-систолического и конечно-диастолического размера ЛЖ, толщины межжелудочковой перегородки, задней стенки ЛЖ, конечно-систолического и конечно-диастолического объёмов и ФВ ЛЖ по методу Симпсона.

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью пакетов статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0, SPSS, реализованных на PC IBM Pentium IV. При нормальном распределении результатов данные представлялись в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее,  $m$  – стандартная ошибка. Кумулятивная выживаемость исследовалась методом Каплана-Мейера, различия между группами оценивали с учётом критерия Вилкоксона. Для расчёта рисков использован метод определения относительного риска (ОР) по Mantel-Haensel и его 95%-го доверительного интервала (ДИ) с применением четырёхпольной таблицы для исследований “случай-контроль”.

Срок наблюдения составил от 1 до 60 месяцев, что позволило учитывать промежуток времени от начала и до конца испытания или до момента наступления конечной точки для каждого конкретного больного в течение периода наблюдения. Конечными точками в исследовании были: летальность от любых причин, нефатальный инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, необходимости в кардиохирургических вмешательствах, госпитализация по поводу нестабильной стенокардии или декомпенсации сердечной недостаточности.

### Результаты и обсуждение

Больные ИБС были разделены на 3 группы в зависимости от величины Сэ (рис. 1). В первую группу вошли 94 (59%) пациента с величиной СПВ, не превышающей 10 м/с, во вторую – 47 (29%) с Сэ 10–12 м/с, третью составили 19 (12%) пациентов с показателем СПВ более 12 м/с. Данные значения Сэ были выбраны по следующим критериям: в норме, при этом возрасте Сэ не должна превышать 10 м/с; возрастание СПВ более 12 м/с в настоящее время, уже считается независимым предиктором ССО, но только при АГ. Больные с СПВ 10–12 м/с составили промежуточную группу. По основным из изученных клинических данных, морфофункциональным показателям сердца группы были сопоставимы, незначительная разница в средних значениях возраста не имела статистической достоверности (табл. 1А).

При оценке функции пятилетней выживаемости методом Каплана-Мейера оказалось (рис. 2), что при значениях СПВ на каротидно-бедренном участке менее 10 м/с ( $8,3 \pm 0,13$ ) выживаемость составила 0,89; при 10–12 м/с ( $11,1 \pm 0,32$ ) – 0,84; при 12 м/с и более ( $13,3 \pm 0,21$ ) – 0,44. Отличия с учётом критерия Вилкоксона составили 4,4% при сравнении 1-й и 2-й групп (данные недостоверны), 1-й и 3-й – 45,1% ( $p=0,0008$ ); ОР – 5,3 при 95% ДИ 2,6–10,1 ( $p<0,05$ ), 2-й и 3-й – 40,7% ( $p=0,03$ ); ОР – 3,73 при 95% ДИ 1,7–8,3 ( $p<0,05$ ).

При анализе всех сердечно-сосудистых событий оказалось, что отличия в зависимости от значений СПВ существенно изменились (рис. 3). Так, вероятность возникновения неблагоприятного исхода у пациентов 2-й группы по сравнению с 1-й возросла на 25,3% ( $p=0,012$ ); ОР – 1,9 при 95% ДИ 1,3–2,9 ( $p<0,05$ ). Отличия между 2-й и 3-й группами – 25,6% ( $p=0,043$ ); ОР – 1,5 при 95% ДИ 1,02–2,16 ( $p<0,05$ ), а между 1-й и 3-й – 50,9% ( $p=0,0007$ ); ОР – 3,1 при 95% ДИ 1,91–4,39 ( $p<0,05$ ). Отсутствие серьёзного неблагоприятного события при  $Cэ > 12$  м/с отмечалось менее чем у 25% больных к окончанию срока наблюдения.

В настоящее время роль СПВ в качестве независимого предиктора риска ССО доказана только в отношении пациентов с АГ. Согласно рекомендациям по лечению АГ Европейского общества по артериальной гипертензии и европейского общества кардиологов [5, 9, 10], у больных АГ прогностически значимым является увеличение СПВ (каротидно-бедренный участок) свыше 12 м/с. При ИБС, на сегодняшний день, нет чётких указаний на то, какие именно из значений СПВ будут оказывать влияние на выживаемость и качество жизни больных. Согласно результатам, полученным в нашем исследовании, возрастание СПВ более 12 м/с достоверно снижает выживаемость при ИБС, а значения СПВ, находящиеся в пределах 10–12 м/с в значительной степени увеличивают коли-

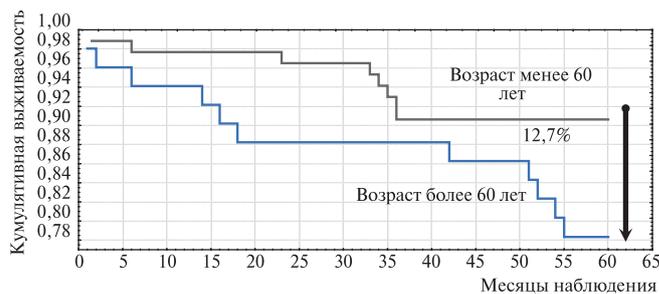


Рис. 4. Кумулятивная выживаемость у больных ИБС, перенесших инфаркт миокарда в различных возрастных группах.

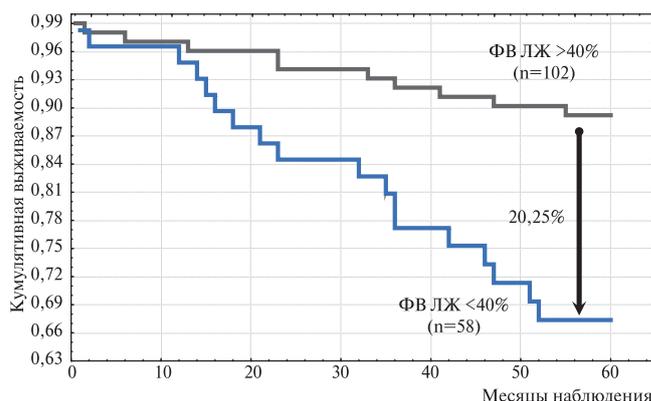


Рис. 5. Сравнительная оценка кумулятивной пятилетней выживаемости больных, перенесших инфаркт миокарда в зависимости от наличия сердечной недостаточности (ФВ ЛЖ менее 40%).

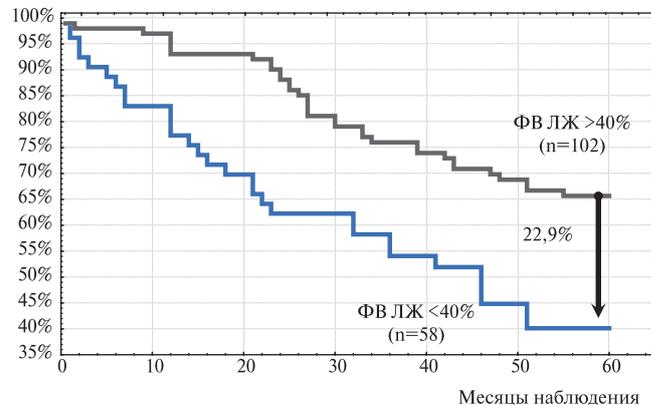
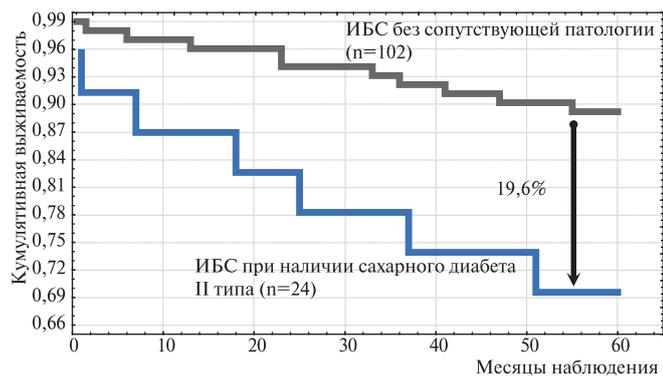


Рис. 6. Вероятность отсутствия неблагоприятных событий у больных ИБС в зависимости от значений СПВ.

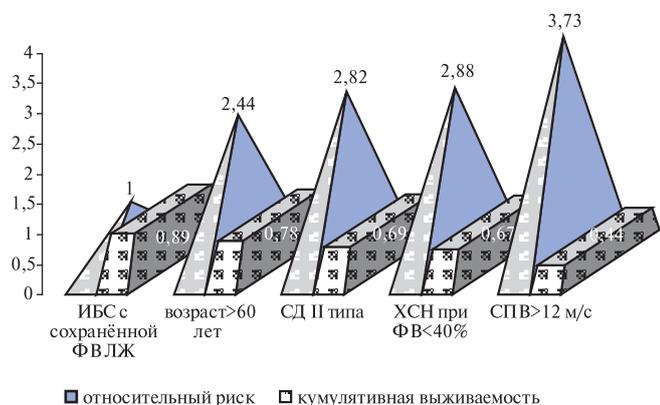
**Примечание:** летальность от любых причин, нефатальный инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, необходимость хирургической реваскуляризации миокарда, госпитализации по поводу нестабильной стенокардии или декомпенсации ХСН.

чество всех неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Для оценки значимости СПВ как маркера неблагоприятного прогноза необходимо было сравнить его с общепринятыми ФР. Наиболее традиционный ФР – это возраст пациента. Как было указано выше, средний возраст больных в исследовании составил



**Рис. 7.** Сравнительная оценка кумулятивной пятилетней выживаемости больных, перенесших инфаркт миокарда при наличии сахарного диабета II типа.



**Рис. 8.** Влияние изученных факторов риска неблагоприятного прогноза на показатели относительного риска и кумулятивной выживаемости у больных ИБС.

**Примечание:** результаты относительного риска и выживаемость больных в возрасте более 60 лет учитывались в сравнении с группой более молодого возраста; значения при СПВ более 12 м/с указаны с учётом данных пациентов, имеющих СПВ менее 10 м/с.

58,8 лет. Мы приняли за среднее значение 60 лет и сформировали 2 группы – старше 60-ти (n=74) и моложе 60-ти лет (n=86). Оказалось, что возрастные отличия, сами по себе, уже приводили к достоверной разнице в показателях СПВ для артерий эластического типа – в старшей возрастной группе Сэ оказалась на 15% выше (9,7 и 11,4 м/с,  $p < 0,05$ ), нежели у более молодых пациентов. По остальным клиническим, морфофункциональным параметрам группы оказались сравнимы (табл. 1Б), незначительные отличия в ФВ ЛЖ, полостных размерах сердца, ФК стенокардии напряжения и ХСН не имели статистической достоверности.

Мы оценили выживаемость пациентов с ИБС в различных возрастных группах в течение пяти лет. В исследовании учитывались все случаи летальности. Больные получали сравнимую терапию, включающую бета-адреноблокаторы, ингибиторы АПФ, аспирин, холестерин – снижающие препараты. Выживаемость пациентов в возрасте менее 60 лет составила

90,7%, более 60 лет – 78% (рис. 4), к моменту завершения периода наблюдения отличие было достоверно и составило 12,7% ( $p = 0,0007$ ). ОР составил 2,44 при 95% ДИ 1,18–4,04 ( $p < 0,05$ ). Таким образом, возраст является безусловным ФР неблагоприятного прогноза при ИБС, но прогностическая значимость его не превышала таковую у СПВ.

Известно, что наличие ХСН в значительной степени влияет на продолжительность жизни больного с ИБС, поэтому мы выделили группу пациентов с сердечной недостаточностью. Оказалось, что из 184 участников исследования у 58 отмечалось снижение ФВ ЛВ менее 40% в остром периоде ИМ. Средний возраст составил  $60,3 \pm 2,3$  года (возрастной интервал – 37–78 лет). У всех пациентов диагностирована сердечная недостаточность II–III ФК. Мы оценили основные клинические параметры в группах (табл. 1В). При сравнении Сэ при ИБС она оказалась достоверно более высокой, нежели в контроле, независимо от наличия или отсутствия ХСН. Пациенты с ХСН оказались несколько старше, чем в группе с ФВ ЛЖ – более 40%, что может объяснять более высокие значения Сэ, хотя как возраст, так и Сэ имели недостоверные отличия. Кроме того, достоверно отличались показатели ФВ, ФК ХСН и КДР ЛЖ, что также выглядело вполне логичным.

Срок наблюдения и конечные точки были такие же, что и при сравнении групп с различной Сэ при ИБС. Мы оценили выживаемость пациентов в течение 5 лет (рис. 5). В результате оказалось, что пятилетнее дожитие в группе ИБС с ФВ ЛЖ >40% составило 89,2%, при ИБС с ФВ ЛЖ <40% только 68,9%. Отличия имели высокую достоверность –  $p < 0,0005$ . Наличие выраженной систолической дисфункции приводило к достоверному снижению показателя выживаемости на 22,9% ( $p < 0,003$ ), ОР возрстал до 2,88 при 95% ДИ 1,4–5,6 ( $p < 0,05$ ). При оценке частоты возникновения всех сердечно-сосудистых событий отличия были также достоверны, и снижение систолической функции увеличивало вероятность неблагоприятного исхода на 22,9% ( $p < 0,0003$ ). ОР составил 1,68 при 95% ДИ 1,17–2,41;  $p < 0,05$  (рис. 6). Необходимо отметить, что внутри группы ХСН ишемической этиологии мы ранее отмечали значимое влияние возрастания СПВ на показатели выживаемости и качества жизни больных [11–13].

Сахарный диабет II типа также является признанным ФР ССО. Мы отобрали группу пациентов, перенесших инфаркт миокарда при наличии у них СД II типа (n=24). По основным клиническим и морфофункциональным показателям сердца больные были сравнимы с таковыми при ИБС без признаков СД (табл. 1Г), они получали адекватную антиангинальную и гипогликемическую терапию. Обязательным

условием включения в исследование являлась компенсация углеводного обмена. Отличия в возрасте и значениях СПВ не имели статистической достоверности.

Анализ пятилетней выживаемости проводился в сравнении с группой ИБС с сохранённой систолической функцией ЛЖ (ФВ>40%). У больных с СД II типа выживаемость составила 69,6%, против 89,2% (рис. 7). Отличие составило 19,6% ( $p=0,0041$ ), ОР – 2,82 при 95% ДИ 1,22–6,49 ( $p<0,05$ ). Учитывать результаты комбинированной конечной точки не было необходимости, так как основной параметр – летальность от любых причин – достоверно отличался в группах. Учитывая высокий ОР при СД II типа, даже в сравнении с результатами больных ИБС, перенесших ИМ, наличие в подавляющем большинстве случаев значимых нарушений со стороны эластичности магистральных артерий, оценка СПВ не будет иметь принципиальной диагностической ценности. Само по себе сочетание ИБС и СД II типа определяет крайне неблагоприятный прогноз для жизни больного.

В настоящее время чётко обозначены ФР неблагоприятного прогноза при кардиальной патологии. В нашей работе мы оценивали классические, с клинической точки зрения, патологические состояния, которые негативно сказываются на течении основного заболевания, а именно – СД II типа, значимое сниже-

ние систолической функции сердца, возраст. Безусловно, имеется необходимость в дополнительных маркерах, указывающих на развитие ССО, развивающиеся ещё до появления признанных ФР (рис. 8). Мы сравнили СПВ на каротидно-бедренном участке с наиболее используемыми в клинических исследованиях ФР. Согласно полученным данным, Сэ, как минимум, не уступала по своей предсказательной ценности ни возрасту, ни ХСН, ни СД II типа, которые являются классическими предикторами сердечно-сосудистых исходов. Однако необходимо отметить, что возрастание СПВ более 12 м/с определялось только у 12% от всей выборки и именно в этой группе отмечалось максимальное количество ССО.

### Заключение

1. Все изученные предикторы неблагоприятного прогноза – возраст, сердечная недостаточность, сахарный диабет II типа и, в том числе, скорость пульсовой волны для артерий эластического типа достоверно влияли на показатели выживаемости и качество жизни пациентов с ИБС.

2. По своей прогностической значимости возрастание скорости пульсовой волны не уступает традиционным факторам риска сердечно-сосудистых осложнений при ИБС и может рассматриваться в качестве дополнительного, принципиально нового, предиктора неблагоприятного прогноза.

### Литература

1. Popele van N. M., Grobbee D. E., Bots M. L. et al. Association Between Arterial Stiffness and Atherosclerosis. The Rotterdam Study. *Stroke*. 2001; 32: 54–60.
2. Orlova Ya. A., Ageev F. T. Arterial stiffness as an integral parameter of cardiovascular risk: physiology, methods of evaluation and pharmacological correction. *Heart* 2006; 2:65–9. Russian (Орлова Я. А., Агеев Ф. Т. Жёсткость артерий как интегральный показатель сердечно-сосудистого риска: физиология, методы оценки и медикаментозной коррекции. *Сердце* 2006; 2:65–9.
3. Lopatin Y. M., Ilyukhin O. V. Control of blood vessel stiffness. Clinical significance and means of correction. *Heart* 2007; 6:128–32. Russian (Лопатин Ю. М., Илюхин О. В. Контроль жёсткости сосудов. Клиническое значение и способы коррекции. *Сердце* 2007; 3:128–32.)
4. Kim H. J., Nam J. S., Park J. S. et al. Usefulness of brachial-ankle pulse wave velocity as a predictive marker of multiple coronary artery occlusive disease in Korean type 2 diabetes patients. *Diabetes Res Clin Pract* 2009; 85 (1):30–34.
5. ESH-ESC Guidelines Committee. 2007 guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertension* 2007; 25:1105–87.
6. Diagnosis and treatment of hypertension. Russian recommendations the Medical Society of hypertension and the Russian Society of Cardiology. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2008 (Suppl. 2); 31 p. Russian (Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика (Приложение 2). 2008; 7 (6): 31 с).
7. Ilyukhin O. V., Lopatin Y. M. Pulse wave velocity and elastic properties of the great arteries: factors affecting the mechanical properties, the possibility of a diagnostic evaluation. *Bulletin of the Volgograd Medical University* 2006; 1 (17):3–8. Russian (Илюхин О. в., Лопатин Ю. М. Скорость распространения пульсовой волны и эластические свойства магистральных артерий: факторы влияющие на их механические свойства, возможности диагностической оценки. *Вестник ВолгГМУ* 2006; 1 (17):3–8).
8. Temirsultanova T. H., Ilyukhin O. V., Ivanenko V. V. et al. Indicators of normal elasticity of major arteries: evaluation of two diagnostic methods you different age groups.. *Bulletin of the Volgograd Medical University* 2010; 36 (4):98–102. Russian (Темирсултанова Т. Х., Илюхин О. В., Иваненко В. В. и др. Показатели эластичности магистральных артерий в норме: оценка двух методов диагностики вы различных возрастных группах. *Вестник ВолГМУ* 2010; 36 (4):98–102).
9. Laurent S., Boutouyrie P. Recent advances in arterial stiffness and wave reflection in human hypertension. *Hypertension* 2007; 49 (6):1202–6.
10. Laurent S., Boutouyrie P. Arterial stiffness: a new surrogate end point for cardiovascular disease? *J Nephrol* 2007; 20 (Suppl 12): S45–S50.
11. Ilyukhin O. V., Ilyukhina M. V., Lopatin Y. M. Way to assess changes pulse wave velocity as a marker of poor prognosis in patients with chronic of heart failure of ischemic etiology. Patent for an invention 2011; N 2409312. Russian. (Илюхин О. В., Илюхина М. В., Лопатин Ю. М. Способ оценки изменений скорости распространения пульсовой волны в качестве маркера неблагоприятного прогноза у больных с хронической сердечной недостаточностью ишемической этиологии. Патент на изобретение 2011; № 2409312).
12. Ilyukhin O. V., Lopatin Y. M. Prognostic value of pulse wave velocity in patients with congestive heart failure of ischemic etiology. *Euro Heart J* 2010; 31 (Suppl.): 127–8.
13. Ilyukhin O. V., Ilyukhina M. V., Lopatin Y. M. Predictive value of the pulse wave propagation velocity in patients with chronic heart failure of ischemic etiology. *Journal of Heart Failure* 2009; 10 (3):145–7. Russian. (Илюхин О. В., Илюхина М. В., Лопатин Ю. М. Прогностическая значимость скорости распространения пульсовой волны у больных хронической сердечной недостаточностью ишемической этиологии. *Журнал сердечная недостаточность* 2009; 10 (3):145–7).