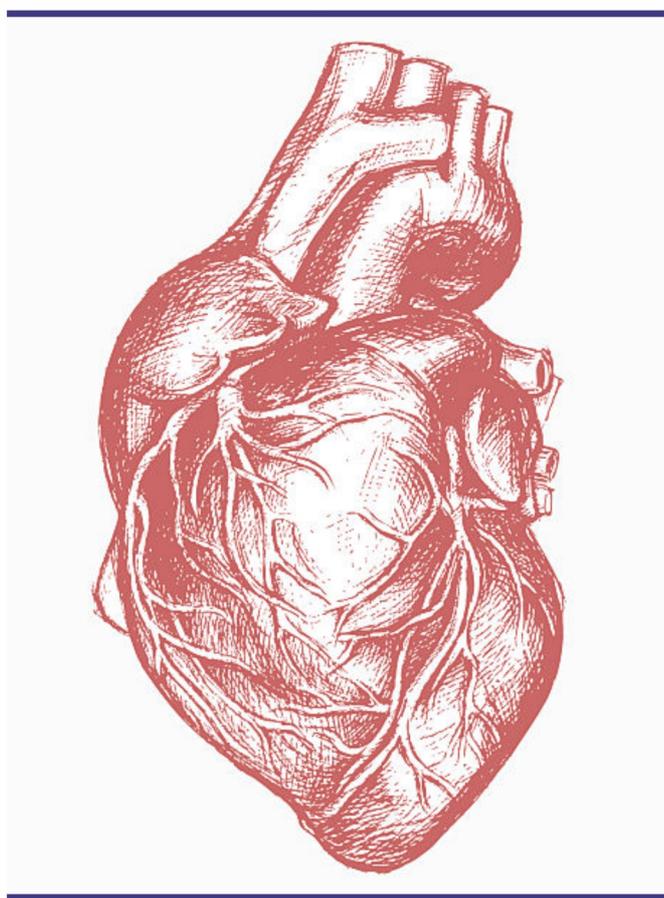




# Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний



Complex Issues of Cardiovascular Diseases

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

16+

**ТЕЗИСЫ УЧАСТНИКОВ  
МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА «ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ  
В КАРДИОЛОГИИ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ»**

**07–08 ноября 2024 г., Кемерово**

<https://doi.org/10.17802/2306-1278-2024-13-3S/2>

5	Практико-теоретические исследования систем доставки TAVR в области физико-механических свойств <i>Аронов А.А., Митрофанова К.С., Клышников К.Ю., Овчаренко Е.А.</i>
6	Оценка кардиотоксического эффекта в условиях субхронического низкодозового воздействия доксорубина: эксперимент <i>in vivo</i> <i>Асанов М.А., Мухамадияров Р.А., Поддубняк А.О., Сеницкий М.Ю.</i>
7	Сравнительный анализ сывороточных концентрации белков теплового шока у больных компенсированной и декомпенсированной сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса <i>Афаунова А.Р., Тимофеев Ю.С., Веденикин Т.Ю.</i>
8	Особенности фибрилляции предсердий у пациентов с нарушениями дыхания во сне <i>Бердышева В.А., Вакуленко А.С., Ионин В.А., Баранова Е.И.</i>
9	Разработка гибридного протеза грудной аорты <i>Бородин В.П., Шаданов А.А., Владимиров С.В., Журавлева И.Ю.</i>
10	Депрессия и атеросклероз сосудов: двусторонняя патофизиологическая связь <i>Быков Ю.В., Беккер Р.А.</i>
11	Роль ингибиторов фосфодиэстеразы 5-го типа в лечении постинсультных депрессий <i>Быков Ю.В., Беккер Р.А.</i>
12	Течение и прогноз пароксизмальной формы фибрилляции предсердий после электроимпульсной терапии <i>Быкова Д.В.</i>
13	Связь выраженности периферического венозного застоя по протоколу VExUS с биохимическими маркерами клеточного стресса у пациентов с острой декомпенсацией сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса <i>Веденикин Т.Ю., Афаунова А.Р., Дубовская Н.И.</i>
14	Разработка транскатетерного биопротеза митрального клапана <i>Владимиров С.В., Царев Б.С., Хахалкин В.В., Журавлева И.Ю.</i>
15	Связь физической активности населения кемеровской области, обусловленной инфраструктурой района проживания, с артериальной гипертензией <i>Газиев Т.Ф., Мулерова Т.А.</i>
16	Ассоциации региональных условий и медико-организационных характеристик субъектов РФ <i>Гончаров М.В., Бернс С.А., Максимов С.А.</i>
17	Коронарное шунтирование с применением искусственного кровообращения и продукция активных форм кислорода тромбоцитами и нейтрофилами при резистентности пациентов с ИБС к ацетилсалициловой кислоте <i>Гончаров М.Д., Гринштейн Ю.И., Савченко А.А.</i>
18	Клинико-молекулярные и нутритивно-метаболические особенности при вибрационной болезни в сочетании с артериальной гипертензией <i>Горбунова А.М., Герасименко О.Н., Шпагин И.С.</i>
19	Характеристика пациентов с новой коронавирусной инфекцией, находившихся на амбулаторном лечении <i>Гофман Л.С., Баздырев Е.Д.</i>
20	Разработка полимерного аортального протеза для имплантации транскатетерным и открытым бесшовным способом <i>Журавлева И.Ю., Крейкер Л.В., Вавер А.А., Докучаева А.А., Чепелева Е.В.</i>
21	Опыт применения поперечного доступа к бифуркации общей сонной артерии <i>Загородников Н.И.</i>

22	Факторы риска повторных госпитализаций в течение 1 года у пациентов с разными фенотипами ХСН <i>Зотьева А.Д., Веселовская Н.Г., Гэфнидер К.В., Отт А.В., Чумакова Г.А.</i>
23	Морфологическая характеристика левого желудочка преждевременно рожденных крыс в отдаленном постнатальном периоде онтогенеза <i>Иванова В.В., Жигалина А.С., Мильто И.В.</i>
24	Влияние нутритивной недостаточности у онкологических больных на морфофункциональные характеристики сердца по данным эхокардиографии <i>Игнатенко Т.А., Каюкова Е.В.</i>
25	Особенности пациентов с динапенией, пресаркопенией и ишемической болезнью сердца <i>Карпова Е.И.</i>
26	Автоматическая оптимизация протеза клапана сердца – подход на основе генетического алгоритма <i>Клышников К.Ю., Онищенко П.С., Овчаренко Е.А.</i>
27	Активность межклеточного взаимодействия на монотерапии Ацетилсалициловой кислоты и на двойной антитромбоцитарной терапии после коронарного шунтирования <i>Косинова А.А., Мальцева А.Н., Гринштейн Ю.И., Савченко А.А., Монгуш Т.С.</i>
28	Ассоциация полиморфизма rs2910164 гена miR-146a с резистентностью к ацетилсалициловой кислоте при ишемической болезни сердца <i>Косинова А.А., Макарова Д.Ю., Шалёва А.А., Субботина Т.Н., Монгуш Т.С., Гринштейн Ю.И.</i>
29	Оценка относительного вклада лейкоцитарной инфильтрации в развитие структурной дегенерации эпоксиобработанных биопротезов клапанов сердца <i>Костюнин А.Е., Глушкова Т.В., Онищенко П.С., Клышников К.Ю., Акентьева Т.Н., Хромов А.А., Овчаренко Е.А.</i>
30	Изготовления перспективных сердечно-сосудистых имплантов: материалы, технологии, опытное производство <i>Лактионов П.П., Степанова А.О., Назаркина Ж.К., Челобанов Б.П., Кузьмин И.Е., Мурашев И.С., Осипова О.С., Гостев А.А., Карпенко А.А., Черноусова В.С.</i>
31	Гендерные особенности кардиометаболических факторов риска, адипокинового и цитокинового профиля у лиц молодого возраста <i>Ленец Е.А., Чулков В.С., Эктова Н.А., Чулков В.С.</i>
32	Изменение экспрессии mrnk гена р-селектина и нарушение межклеточного взаимодействия как факторы риска развития резистентности к ацетилсалициловой кислоте <i>Мальцева А.Н., Косинова А.А., Гринштейн Ю.И.</i>
33	Обоснование выбора материала для каркаса аортального клапана <i>Митрофанова К. С., Аронов А. А., Клышников К. Ю., Овчаренко Е. А.</i>
34	Госпитальные и отдаленные исходы полного бимаммарного и традиционного коронарного шунтирования у пациентов с хронической болезнью почек <i>Мурадов А.Г., Гринштейн Ю.И., Сакович В.А.</i>
35	Лекарственно-наполненные скэффолды: упаковка и высвобождение препаратов, векторизация доставки лекарств <i>Назаркина Ж.К., Челобанов Б.П., Степанова А.О., Карпенко А.А., Лактионов П.П.</i>
36	Правильно ли мы оцениваем «голландские критерии» семейной гиперхолестеринемии и сердечно-сосудистый риск SCORE-2 у пациентов с экстремальной гиперлипопротеидемией (а)? <i>Намитоков А.М., Чубыкина У.В., Зафираки В.К., Ежов М.В.</i>
37	Влияние лизиноприла и небиволола на показатели тредмилометрии и теста с 6-минутной ходьбой у пациентов с гипертонической болезнью <i>Недвецкая С.Н., Трегубов В.Г.</i>
38	Влияние фозиноприла и небиволола на показатели тредмилометрии и теста с 6-минутной ходьбой у пациентов с гипертонической болезнью <i>Недвецкая С.Н., Трегубов В.Г.</i>
39	Клинические факторы, состав тела и результаты суточного мониторинга артериального давления у беременных с гипертензией белого халата <i>Николенко Е.С., Чулков В.С., Эктова Н.А., Чулков В.С.</i>

40	Концепция композиционного протеза клапана сердца из ксеноперикарда, модифицированного поливиниловым спиртом: <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> оценка устойчивости к иммунному отторжению <i>Обваренко Е.А., Костюнин А.Е., Глушкова Т.В., Шишкова Д.К., Акентьева Т.Н.</i>
41	Преодоление ограничений материалов в разработке полимерного протеза клапана сердца <i>Обваренко Е.А., Онищенко П.С., Костюнин А.Е., Глушкова Т.В., Клышников К.Ю.</i>
42	Протезы сосудов на основе полиэфирных и поликарбонатных алифатических полиуретанов, исследования <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> <i>Осипова О.С., Черноносова В.С., Мурашов И.С., Степанова А.О., Харькова М.В., Челобанов Б.П., Кармадонова Н.А., Шилова А.Н., Карпенко А.А., Лактионов П.П.</i>
43	Об аспектах математического моделирования аортального клапана <i>Пиль Н.Е., Кучумов А.Г.</i>
44	Изменение профиля генной экспрессии первичных эндотелиальных клеток, экспонированных доксорубицином <i>Поддубняк А.О., Сеницкая А.В., Хуторная М.В., Хрячкова О.Н., Сеницкий М.Ю.</i>
45	Клиническая характеристика пациентов с ОКС И ЧКВ высокого риска с применением устройств механической поддержки кровообращения <i>Пономаренко И.В., Сукманова И.А., Саманчук Е.Г.</i>
46	Синдром Такоцубо: клиническая характеристика, основные триггеры и сроки восстановления сократимости миокарда левого желудочка по результатам одногодичного наблюдения <i>Пономаренко И.В., Сукманова И.А., Семенова М.И.</i>
47	Показатели центральной гемодинамики у молодых лиц занимающихся профессиональным спортом в зависимости от типа вегетативной регуляции <i>Пушкина Я.А., Сычев И.В., Гончарова Л.Н.</i>
48	Биологический возраст у пациентов молодого и среднего возраста с артериальной гипертензией <i>Савичева А.А., Лобачев И.М., Бернс С.А.</i>
49	Новые возможности информационного обеспечения системы внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в НИИ КПССЗ <i>Сардарян А.С., Куц О.В.</i>
50	Дифференциальная экспрессия генов цитокинов и хемокинов в атеросклеротических бляшках коронарных артерий <i>Семаев С.Е., Шахтинейдер Е.В., Иванощук Д.Е., Фишман В.С., Полонская Я.В., Каиштанова Е.В., Чернявский А.М., Мурашов И.С., Волков А.М., Рагино Ю.И.</i>
51	Частота госпитальных осложнений у коморбидных пациентов с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST и фармакоинвазивной стратегией ведения в зависимости от возраста <i>Сердечная А.Ю., Сукманова И.А.</i>
52	Особенности строения грудного отдела нисходящей части аорты преждевременно рождённых крыс <i>Серебрякова О.Н., Иванова В.В., Мильто И.В.</i>
53	Процессный подход в деятельности среднего медицинского персонала как основа обеспечения безопасной медицинской помощи <i>Серебрякова Р.А., Куц О.В.</i>
54	Роль показателей глобальной продольной деформации и миокардиальной работы в диагностике субклинической дисфункции ЛЖ у пациентов с ИМ и первичным ЧКВ <i>Смык К.С., Сукманова И.А., Трубина Е.В.</i>
55	Метаболические гормоны и адипокины, отражающие нарушения обменных процессов у молодых людей на фоне повышенного уровня ХС-ЛНП <i>Спиридонов А.Н., Каиштанова Е.В., Шахтинейдер Е.В.</i>
56	Комплексное исследование биомеханического поведения полимерных биоразлагаемых стентов <i>Спорышева Д.И., Хайрулин А.Р., Дроздов А.А., Килина П.Н., Большаков П.В., Харин Н.В., Саченков О.А., Кучумов А.Г.</i>
57	Состояние микробиоты кишечника и уровни интерлейкинов-1beta, -18 у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ <i>Степанов М.С., Карпунина Н.С., Годовалов А.П.</i>

58	Пациенто-ориентированный подход к моделированию установки модифицированных Блэлок-Тауссиг шунтов при лечении пациентов с врожденными пороками сердца <i>Стражец Ю.А., Ракишева И.О., Кучумов А.Г., Шехмаметьев Р.М., Голуб М.В., Сайченко Н.Д.</i>
59	Артериальная гипертензия, инсульт, инфаркт миокарда: риск возникновения и психосоциальные факторы (эпидемиологическое исследование на основе программы воз «MONICA – Psychosocial») <i>Стригалёва К.А., Гафаров В.В., Громова Е.А., Гагулин И.В., Гафарова А.В.</i>
60	Клинико-гемодинамические особенности у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST <i>Суспицына И.Н., Сукманова И.А.</i>
61	Особенности течения острого коронарного синдрома у пациентов с ожирением <i>Тюрина Т.О.</i>
62	Полимеры на основе поливинилового спирта модифицированные полидофаминовым покрытием <i>Фокеева М.П., Борисова Н.Н., Овчаренко Е.А.</i>
63	Оценка прогноза в течение года после перенесенного COVID-19 у пациентов с ожирением <i>Фролова Е.С., Н.Г. Веселовская</i>
64	Динамика развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа у лиц с разным уровнем артериального давления <i>Ховаева Я.Б., Моисеенко Н.П., Данилевич К.М., Грудин В.А.</i>
65	Стандартные модифицируемые факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, выявленные активно у лиц, не имевших сердечно-сосудистых событий <i>Ховаева Я.Б., Ермачкова Л.В., Моисеенко Н.П.</i>
66	Взаимосвязь между церамидными комплексами и основными факторами сердечно-сосудистого риска у работников угольной промышленности <i>Центер И.М., Цыганкова Д.П., Баздырев Е.Д.</i>
67	«Новые» нарушения проводимости сердца у пациентов после транскатетерной имплантации аортального клапана: частота возникновения и возможные анамнестические факторы риск <i>Чеканова В.С., Имаев Т.Э., Певзнер А.В.</i>
68	Перспективы тканевой инженерии – интеграция дизайна скэффолдов и клеточных технологий <i>Черноносова В.С., Хлебникова М.И., Челобанов Б.П., Кузьмин И.Е., Лактионов П.П.</i>
69	Эффективность и безопасность коронарного шунтирования, этапной гибридной реваскуляризации миокарда и изолированного чрескожного коронарного вмешательства у больных ИБС <i>Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Ульбашев Д.С., Вахрамеева А.Ю.</i>

## ПРАКТИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ДОСТАВКИ TAVR В ОБЛАСТИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Аронов А.А., Митрофанова К.С., Клышников К.Ю., Овчаренко Е.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** На сегодняшний день транскатетерное протезирование аортального клапана стало стандартом лечения симптоматических пожилых пациентов с тяжелым аортальным стенозом независимо от степени хирургического риска, и постепенно данная процедура становится все более предпочтительным способом лечения для молодых пациентов с низким или промежуточным хирургическим риском. Доставка и развертывание клапана в аортальную позицию обеспечивается с помощью системы доставки. Трансфеморальная система доставки обязана обладать специфическими механическими характеристиками, позволяющими контролировать заведение клапана, его удержание в момент раскрытия, при этом минимизируя риски сосудистых осложнений. Проблема комплексной оценки ее функциональных свойств заключается в необходимости проведения ряда тестов с использованием специализированного оборудования, имитирующих, определенные этапы имплантации, которые достаточно ограничено представлены в актуальных ГОСТ и ISO.

**Цель.** Исследование характеристик системы доставки на примере зарегистрированного медицинского изделия, используемого в клинической практике, на основе разрабатываемой расширенной программы испытаний.

**Материал и методы.** На основе нормативной документацией стандартов: ISO 5840-3:2021, ISO 25539-1:2017, ГОСТ Р ИСО 25539-1:2012, ISO 25539-2:2020, ГОСТ Р ИСО 25539-2:2012, ISO 10555-4:2023, ГОСТ ИСО 10555-4:2022, ISO 10555-1:2023, ГОСТ ИСО 10555-1:2021, была разработана программа испытаний, включающая: испытание на проходимость (Trackability), гибкость/устойчивость к излому, трехточечный изгиб, прочность трубки системы доставки при растяжении, твердость материала, шероховатость поверхности. Испытание на проходимость было выполнено на оборудовании ETT-100 (СМАРТЕСТ, Россия), трехточечный изгиб и прочность на растяжение

проводились на разрывной машине Zwick/Roell Z2.5 (Zwick/Roell, Германия), твердость измерялась с помощью твердомера Шор тип D, модель ТВР-ДЦ (ООО «Восток-7», Россия). В качестве объекта исследований была использована система доставки «Navigator» NVT21530, разработанная для баллонорасширяемого клапана «MyVal» MVL215 (Meril, Индия).

**Результаты.** Разработанная программа на основании стандартов ГОСТ и ISO позволила исследовать: поверхностную твердость, прочность, пластичность, упругость. Твердость поверхности в дистальной части системы доставки составляет 72 по Шор D, в проксимальной части – 55 по Шор D. Упругость материала составляет 68 Па. Предел текучести составляет 40,16 МПа. Предел прочности 41,76 МПа. Оценка проходимости (Trackability) показала максимальное усилие, возникающее на проксимальном конце системы доставки 4,711Н. Поскольку исследуемая система доставки широко используется в клинической практике, полученные значения могут быть использованы в качестве референсных при оценке прототипов, разрабатываемых новых медицинских изделий.

**Заключение.** Разработанная программа испытаний обеспечивает возможность всестороннего исследования механических свойств для оценки механических свойств системы доставки транскатетерного протеза клапана аорты. Полученные референсные значения могут быть использованы в разработке новых медицинских изделий.

**Финансирование.** Данная работа выполнена в рамках фундаментальной темы №0419-2022-0001 «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов».

## ОЦЕНКА КАРДИТОКСИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В УСЛОВИЯХ СУБХРОНИЧЕСКОГО НИЗКОДОЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОКСОРУБИЦИНА: ЭКСПЕРИМЕНТ *IN VIVO*

Асанов М.А., Мухамадияров Р.А., Поддубняк А.О., Синицкий М.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Доксорубицин – химиотерапевтический антибиотик из класса антрациклинов, обладающий кумулятивными и дозозависимыми кардиотоксическими эффектами. Кардиотоксические свойства доксорубицина проявляются в характерных патологиях сердца и его микросреды. Кроме того, доксорубицин проявляет и генотоксические свойства. Например, его часто используют для моделирования острого генотоксического воздействия на моделях мелких лабораторных животных.

**Цель.** Оценка субхронического (подострого) низкодозового воздействия доксорубицина на модели крыс линии Wistar с использованием цитогенетических методов и электронной микроскопии.

**Материалы и методы.** Исследование включало две группы по 10 самцов крыс линии Wistar: экспериментальная группа (еженедельные инъекции доксорубицина в хвостовую вену в дозировке 2 мг/кг в течение 4 недель) и контрольная группа (инъекции 0,9% NaCl). Для оценки генотоксических эффектов анализировали 1 000 полихромных эритроцитов (ПХЭ), извлеченных из костного мозга бедренной кости крысы и подсчитывали частоту ПХЭ с микроядрами (МЯ). Визуализацию структуры миокарда проводили при помощи сканирующей электронной микроскопии в обратно-рассеянных электронах на электронном микроскопе.

**Результаты.** По итогам проведенного электронно-микроскопического анализа образцов сердца крыс экспериментальной группы была отмечена гетерогенность морфологического строения миокарда. Крупные и мелкие сосуды содержали большое

количество эритроцитов, что указывает на проявление застоя крови, присутствовали небольшие очаги геморрагия. Отмечали нарушение упорядоченного расположения кардиомиоцитов, что проявлялось в появлении участков с извилистым расположением кардиомиоцитов и их неравномерной толщине. Сократительные волокна также имели извилистую структуру. Митохондрии располагались менее упорядоченно, иногда располагались в виде двух и более продольных слоев. В кардиомиоцитах наблюдали признаки дегенерации миофибрилл и вакуолизация цитоплазмы. Согласно результатам цитогенетического анализа было выявлено достоверное различие между контрольной (0,8%) и экспериментальной группами (3,2%) по уровню ПХЭ с МЯ, что указывает на развитие выраженного генотоксического стресса у крыс в ответ на действие доксорубицина. Электронно-микроскопическое исследование сердца контрольных крыс показало классическую интактную ультраструктуру тканей сердца без явных нарушений во внеклеточном пространстве. В экспериментальной группе отмечали выраженную

**Заключение.** Результаты данного исследования дают представления о подостром влиянии низких доз доксорубицина на некоторые из главных органов и систем организма крыс линии Wistar. Полученные результаты свидетельствуют о выраженном генотоксическом стрессе и морфологических изменениях структуры миокарда, лежащих в основе кардиотоксических эффектов данного препарата.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЫВОРОТОЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИИ БЕЛКОВ ТЕПЛООВОГО ШОКА У БОЛЬНЫХ КОМПЕНСИРОВАННОЙ И ДЕКОМПЕНСИРОВАННОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА

Афаунова А.Р., Тимофеев Ю.С., Веденикин Т.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Сложность диагностики, недостаточная изученность патофизиологических механизмов и увеличение частоты заболеваемости ставят сердечную недостаточность с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ) в ряд наиболее актуальных проблем современной кардиологии. Значительную роль в патогенезе СН играет клеточный стресс, в результате которого повышается синтез белков теплового шока (БТШ). БТШ выполняют цитопротективные функции, тогда как при декомпенсации адаптационных механизмов гиперэкспрессия БТШ приводит к их повышенной секреции в кровотоке.

**Цель.** Целью исследования являлся сравнительный анализ уровней БТШ27, БТШ70 и кардиоваскулярного БТШ (квБТШ) в сыворотке крови больных с компенсированной и декомпенсированной СНсФВ.

**Материалы и методы.** В исследование включено 80 больных СНсФВ в возрасте от 50 до 85 лет: 60 больных с клинической картиной острой декомпенсации СНсФВ, а также 20 пациентов с компенсированной СНсФВ. Анализ уровней БТШ проводился иммуноферментным методом с использованием наборов реактивов AssayPro (США) и Cloud-Clone (КНР) полуавтоматическим методом с детекцией на фотометре Multiskan FC.

**Результаты.** Медиана концентрации БТШ27 у больных с острой декомпенсацией СНсФВ (МЕ [Q25–Q75] – 0,99 [0,34–2,89] нг/мл) была в 2,2 раза выше ( $p = 0,019$ ), чем у больных с компенсированной СНсФВ (0,45 [0,21–1,16] нг/мл), при этом мак-

симальное значение данного показателя – 66,2 нг/мл было характерно для группы с острой декомпенсацией. Медиана уровня БТШ70 в сыворотке крови больных с декомпенсацией (3,47 [2,24–4,84] нг/мл) также была статистически значимо ( $p = 0,0017$ ) выше относительно компенсированной группы (2,19 [1,64–3,05] нг/мл), при этом максимальные концентрации белка достигали у 36,8 нг/мл. Проведенный анализ уровней квБТШ показал статистически значимые ( $p = 0,0001$ ) различия между группами с острой декомпенсацией (967 [839–1182] пг/мл) и компенсированной СНсФВ (350 [233–522] пг/мл), при этом медиана группы декомпенсации была выше более чем в 2,7 раз, тогда как максимальное значение в данной группе составило 2 505 пг/мл. Анализ концентраций БТШ показал отсутствие статистически значимой зависимости от возраста пациентов, ИМТ, наличия острой почечной недостаточности, уровня С-реактивного белка и натрийуретических пептидов, а также не выявил различий в зависимости от пола больных что позволяет рассматривать БТШ как независимые маркеры, связанные с процессами декомпенсации СНсФВ и развивающимся при ней клеточном стрессе.

**Заключение.** Выявлена связь повышенных сывороточных концентраций БТШ27, БТШ70 и квБТШ с острой декомпенсацией СНсФВ, что позволяет рассматривать их в качестве кандидатных биомаркеров клеточного стресса при данной нозологии.

## ОСОБЕННОСТИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ ДЫХАНИЯ ВО СНЕ

Бердышева В.А., Вакуленко А.С., Ионин В.А., Баранова Е.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

**Введение.** Фибрилляция предсердий (ФП) и синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) часто встречаются в популяции и имеют общие факторы риска. Распространенность СОАС при ФП известна, а встречаемость и особенности ФП у пациентов с СОАС в настоящее время изучены недостаточно.

**Цель.** Изучить встречаемость фибрилляции предсердий и ремоделирование предсердий у пациентов с различной тяжестью синдрома обструктивного апноэ сна.

**Материалы и методы.** Ретроспективный анализ 216 историй болезней пациентов, госпитализированных в терапевтический стационар, у которых при скрининговом респираторном мониторинге был выявлен СОАС.

**Результаты.** Фибрилляция предсердий диагностирована у 62/216 больных (28,7%) с СОАС. Больные, у которых наблюдалось сочетание СОАС и ФП были старше, у них чаще наблюдалась хроническая сердечная недостаточность и тиреотоксикоз. Частота гипертонической болезни, ишемической болезни сердца и ожирения у пациентов с аритмией не отличалась от частоты этих заболеваний у пациентов без ФП. ФП чаще наблюдалась у пациентов с тяжелой степенью СОАС – у 27/76 (35,5%) по сравнению с

обследованными с легкой степенью – 16/78 (20,5%) ( $p = 0,043$ ). Постоянная форма ФП встречалась чаще при тяжелом СОАС по сравнению с СОАС легкой степени (48,2% и 10,5%;  $p < 0,01$ ). Индекс объема левого предсердия (ИО ЛП) у пациентов с пароксизмальной формой ФП в сочетании с СОАС тяжелой степени больше, чем у пациентов с ФП и СОАС легкой и средней степени ( $58,4 \pm 11,3$ ;  $40,8 \pm 8,1$  и  $41,9 \pm 7,7$ ;  $p < 0,01$ ). Индекс объема правого предсердия (ИО ПП) у пациентов с пароксизмальной формой ФП в сочетании с СОАС тяжелой степени больше, чем у пациентов с ФП и СОАС легкой и средней степени ( $42,8 \pm 11,0$ ;  $30,2 \pm 2,2$  и  $32,7 \pm 8,4$ ;  $p < 0,05$ ). Параметры, характеризующие ремоделирование левого желудочка, были также больше у больных с тяжелой степенью апноэ.

**Заключение.** Фибрилляция предсердий у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна встречается чаще, чем в популяции, а сочетание пароксизмальной фибрилляции предсердий с нарушениями дыхания во сне тяжелой степени характеризуется более выраженным ремоделированием предсердий и левого желудочка, чем при сочетании аритмии с апноэ сна легкой и умеренной степени тяжести.

## РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОГО ПРОТЕЗА ГРУДНОЙ АОРТЫ

**Бородин В.П., Шаданов А.А., Владимиров С.В., Журавлева И.Ю.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Методика гибридного протезирования грудного отдела аорты frozen elephant trunk (FET) показала значительную эффективность при лечении аневризм и расслоений аорты. Это стимулировало разработку соответствующих устройств – гибридных протезов и их систем доставки. Однако на российском рынке до сих пор отсутствуют отечественные варианты устройств, что значительно затрудняет масштабное использование методики FET. В докладе представлены особенности разработки отечественного гибридного протеза и его системы доставки.

**Материал и методы.** Был разработан дизайн гибридного протеза грудного отдела аорты, включающий стентированную браншу для протезирования проксимальной части левой подключичной артерии (ЛПКА). Исследовано влияние конструкции нитиноловых стентовых элементов, изготовленных методом лазерной резки из трубчатой заготовки, материала графта и герметизирующего покрытия на свойства гибридного протеза. Был разработан дизайн системы доставки протеза, учитывающий наличие деталей, изготовленных методом 3D-печати по технологии MSLA, и изучены физико-меха-

нические характеристики её основных элементов.

**Результаты.** В ходе разработки выявлена оптимальная конструкция стентовых элементов, позволяющая получить необходимо малый радиус перегиба. Разработана технология изготовления гибридного протеза на основе тканых сосудистых заготовок и герметизирующего покрытия желатином в сочетании с ванкомицином, при реализации которой достигается нулевая водопроницаемость и значимый антимикробный эффект. Конструкция системы доставки продемонстрировала в эксперименте на крупных животных эргономичность использования и безотказное функционирование при раскрытии двух стент-графтовых ветвей (нисходящей грудной аорты и ЛПКА). Изготовление деталей системы доставки методом 3D-печати позволило сохранить их сложную форму, выбранную на этапе моделирования, с обеспечением удовлетворительных физико-механическими характеристиками.

**Заключение.** Разработанный гибридный протез с системой доставки является перспективным решением для обеспечения операций на грудной аорте по методике FET.

## ДЕПРЕССИЯ И АТЕРОСКЛЕРОЗ СОСУДОВ: ДУВСТОРОННЯЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Быков Ю.В.<sup>1</sup>, Беккер Р.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ставрополь, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Университет им. Давида Бен-Гуриона в Негеве, Беэр-Шева, Израиль

**Введение.** Депрессивные расстройства сопровождаются такими гормональными и иммунными изменениями, которые предрасполагают к атерогенным сдвигам в липидном профиле крови (гиперкортизолемиа, гипогонадизм, инсулинорезистентность тканей, гиперсекреция воспалительных цитокинов и др.). С другой стороны, атеросклероз сосудов (АС) сопровождается воспалением их эндотелия – и, как любое другое воспаление, может предрасполагать к депрессиям задолго до того, как проявится клинически значимое ухудшение кровоснабжения ЦНС. Некоторые гиполипидемические препараты (статины, фибраты) – попутно проявляют противовоспалительное и антидепрессивное действие. Опасения относительно возможной депрессогенности ингибиторов PCSK9 не оправдались. В ряде случаев, напротив, продемонстрирована их антидепрессивность и прокогнитивные свойства. Как депрессивные расстройства, так и АС – сопровождаются изменениями соотношения холестерина/фосфолипиды в мембранах нейронов и глиальных клеток. Лечение антидепрессантами, среди прочего, повышает содержание фосфолипидов в мембранах клеток ЦНС и восстанавливает их пластичность и текучесть.

**Цель.** Представить описание клинического слу-

чая пациентки с ранним АС, дислипидемией, резистентной к максимально переносимой дозе статинов, и терапевтически резистентной депрессией (ТРД).

**Материалы и методы.** Наблюдалась пациентка 1964 г.р. с АС и ТРД. Получала аторвастатин по назначению эндокринолога. При дозе 20 мг/сут удовлетворительной коррекции липидного профиля не достигалось. При дозе 40 мг/сут возникали боли в икроножных мышцах, которые затрудняли ходьбу. Такой же эффект наблюдался при попытке комбинации аторвастатина с фенофибратом. Лечение ТРД различными психотропными средствами эффекта не приносило.

**Результаты.** По федеральной квоте женщина получила назначение алирокумаба (моноклональное антитело, ингибитор PCSK9). На фоне его применения, в сочетании с приёмом флуоксетина (60 мг/сут) и растительного ингибитора PCSK9 берберина (10 мг/сут) – была достигнута ремиссия по линии ТРД.

**Заключение.** Нормализация липидного профиля в случаях АС, резистентных к статинам – способна помочь вылечить коморбидную депрессию. Ингибиторы PCSK9 могут быть перспективными в этом плане.

## РОЛЬ ИНГИБИТОРОВ ФОСФОДИЭСТЕРАЗЫ 5-ГО ТИПА В ЛЕЧЕНИИ ПОСТИНСУЛЬТНЫХ ДЕПРЕССИЙ

Быков Ю.В.<sup>1</sup>, Беккер Р.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ставрополь, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Университет им. Давида Бен-Гуриона в Негеве, Беэр-Шева, Израиль

**Введение.** Ингибиторы фосфодиэстеразы 5-го типа (ИФДЭ-5) хорошо зарекомендовали себя при лечении эректильной дисфункции (ЭД) у мужчин, сексуальных дисфункций у женщин, а также лёгочной гипертензии (ЛГ). Однако их фармакологические свойства вовсе не исчерпываются этим. Поскольку фосфодиэстераза 5-го типа широко представлена в ЦНС, то ИФДЭ-5 проявляют психотропную активность. В спектре этой активности присутствуют антидепрессивные, анксиолитические, прокогнитивные, нейропротективные свойства.

**Цель.** Представить описание клинического случая мужчины с терапевтически резистентной постинсультной депрессией (ТР-ПИД), у которого добиться ремиссии помогло присоединение ИФДЭ-5 тадалафила к психотропной терапии.

**Материал и методы.** Наблюдался мужчина 1978 г.р., перенёвший ишемический инсульт за год до обращения за консультацией. В течение года страдал ТР-ПИД. Лечение антидепрессантами (АД) эсциталопрамом, сертралином, пароксетином до максимально переносимых доз (20, 200 и 40 мг/сут соответственно) – успеха не имело.

**Результаты.** В ходе диагностической беседы выяснилось, что, среди прочих жалоб, пациента беспокоит развившаяся после перенесённого ин-

сульта ЭД. Все ранее испробованные им АД – эту проблему лишь усугубляли. Присутствовали также жалобы на плохую память, нарушения сна.

Мужчине были назначены АД тразодон, не усугубляющий и, как правило, даже улучшающий симптоматику ЭД и способный нормализовать сон (до 150 мг/сут), омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в дозе, эквивалентной 1800 мг/сут ЕРА, и ИФДЭ-5 тадалафил 40 мг/сут.

В ответ на уточняющий вопрос пациента, следует ли принимать тадалафил только тогда, когда нужно выполнять супружеские обязанности – ему было предложено принимать тадалафил ежедневно, курсом (так же, как при ЛГ), в расчёте на дополнительный антидепрессивный и прокогнитивный эффект от его постоянного приёма.

Лечение привело к быстрому (в течение первых 3 недель) улучшению психического состояния. Ремиссия была достигнута к сроку 6 недель.

**Заключение.** ИФДЭ-5 могут быть эффективными и быстродействующими адьювантными средствами лечения постинсультных депрессий. Они особенно показаны пациентам с коморбидной ЭД или ЛГ, либо с выраженными когнитивными нарушениями в картине депрессии.

## ТЕЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМЫ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ТЕРАПИИ

Быкова Д.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Фибрилляция предсердий (ФП) – самая распространенная разновидность наджелудочковой тахикардии, которая значительно снижает качества жизни и ассоциирована с высокой частотой сердечно-сосудистых осложнений. Таким образом, представляется актуальным проведение исследований с целью анализа качества жизни и частоты развития осложнений у пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий после восстановления синусового ритма.

**Цель.** Оценить течение и отдаленный прогноз пациентов с пароксизмальной формой ФП после восстановления синусового ритма с помощью электроимпульсной терапии (ЭИТ).

**Материалы и методы.** Набор пациентов был проведен на базе терапевтического отделения ГБУЗ НСО НКЦРБ с 10 января 2023 г. по 10 января 2024 г. Всего в анализ включено 114 человек (из них мужчин – 66, женщин – 48) с пароксизмальной формой ФП (средний возраст пациентов  $54 \pm 5,6$  лет). На первом этапе исследования всем пациентам выполнена чреспищеводная эхокардиография (ЧП-ЭхоКГ), по результатам которой у 72 пациента не было обнаружено внутрисердечного тромбоза, соответственно у 42 пациентов определены признаки внутрисердечного тромбоза. Далее была проведена электроимпульсная терапия. У 14 пациентов после ЭИТ не произошло восстановления синусового ритма. Для данных пациентов выбрана: 1) тактика контроля ритма путем повторного выполнения ЭИТ ( $n = 3$ ), медикаментозной терапии амиодароном ( $n = 2$ ); 2) тактика контроля частоты ритма ( $n = 9$ ). У 58 пациентов (основная группа)

был восстановлен синусовый ритм. Далее в течение 1 года проведено динамическое наблюдение основной группы больных (средней возраст  $53 \pm 4,5$  лет) с целью оценки развития частоты сердечно-сосудистых осложнений (повторные пароксизмы ФП, госпитализации по поводу декомпенсации хронической сердечной недостаточности (ХСН)).

**Результаты.** Факторы риска возникновения пароксизмальной формы фибрилляции предсердий: артериальная гипертензия – 64%, ИБС – 38 %, новая коронавирусная инфекция COVID-19 – 32%, СД – 26%, злоупотребление алкоголем – 26%, заболевания щитовидной железы – 18%. Пациентов после ЭИТ, на амбулаторный этап выписывали с рекомендациями приема антиаритмических препаратов, антикоагулянтов и бета-адреноблокаторов. Всем пациентам провели оценку качества жизни по шкале EQ-5D-3L до проведения ЭИТ и через год после восстановления синусового ритма. Средний показатель качества жизни до восстановления синусового ритма составил 60%, через год после восстановления – 85% ( $p \leq 0,05$ ). Частота сердечно-сосудистых осложнений после электроимпульсной терапии: повторные пароксизмы ФП у 22% пациентов, частота госпитализаций по поводу декомпенсации ХСН составила 18%.

**Заключение.** При восстановлении синусового ритма отмечается повышение качества жизни пациентов, а также низкая частота сердечно-сосудистых осложнений, что говорит о важности своевременного оказания медицинской помощи пациентам с нарушениями ритма сердца.

## СВЯЗЬ ВЫРАЖЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ВЕНОЗНОГО ЗАСТОЯ ПО ПРОТОКОЛУ VExUS С БИОХИМИЧЕСКИМИ МАРКЕРАМИ КЛЕТОЧНОГО СТРЕССА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ ДЕКОМПЕНСАЦИЕЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА

Веденикин Т.Ю., Афаунова А.Р., Дубовская Н.И.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Одним из основных признаков острой декомпенсации сердечной недостаточности является периферический венозный застой. Венозный застой сопровождается изменениями на клеточном и субклеточном уровне, точные механизмы которых остаются малоизученными. Биохимическими маркерами клеточного стресса являются белки теплового шока (БТШ), сывороточные концентрации которых отражают его выраженность и могут служить в качестве неинвазивных биомаркеров для оценки тяжести сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ).

**Цель.** Целью исследования является анализ ассоциации уровней сывороточных маркеров клеточного стресса: БТШ27, БТШ70 и кардиоваскулярного БТШ (квБТШ) с выраженностью периферического венозного застоя по данным УЗИ по протоколу VExUS у больных с острой декомпенсацией СНсФВ.

**Материалы и методы.** В исследование включено 60 больных с острой декомпенсацией СНсФВ в возрасте от 50 до 85 лет. С целью оценки выраженности периферического венозного застоя проводилось ультразвуковое исследование по протоколу VExUS (оценка диаметра НПВ, оценка формы доплеровских кривых в печеночных венах, в портал-

ной и в междолевых венах почек). Анализ уровней БТШ проводился иммуноферментным методом с использованием наборов реактивов AssayPro (США) и Cloud-Clone (КНР) полуавтоматическим методом с детекцией на фотометре Multiskan FC.

**Результаты.** У больных с декомпенсированной СНсФВ с небольшим венозным застоем (VExUS Grade = 1; n = 25) медианы БТШ27 (0,58 нг/мл) и квБТШ (905 пг/мл) статистически значимо ниже медиан (1,67 нг/мл и 1028 пг/мл, соответственно) в группе больных с умеренным или выраженным венозным застоем (VExUS Grade = 2 или 3; n = 35). Для БТШ70 различий в зависимости от выраженности застойных явлений выявлено не было. ROC-анализ эффективности БТШ в качестве биомаркеров, позволяющих дифференцировать небольшой венозный застой от умеренного и выраженного застоя показал площадь под кривой AUC – для БТШ27 – 0,658, для квБТШ – AUC = 0,686.

**Заключение.** Выявлена связь повышенных сывороточных концентраций БТШ27 и квБТШ с выраженностью венозного застоя по VExUS при острой декомпенсации СНсФВ, что позволяет рассматривать их в качестве кандидатных биомаркеров ассоциированных с венозным застоем.

## РАЗРАБОТКА ТРАНСКАТЕТЕРНОГО БИОПРОТЕЗА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Владимиров С.В., Царев Б.С., Хахалкин В.В., Журавлева И.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Недостаточность митрального клапана ишемического генеза – заболевание, распространенность которого экспоненциально увеличивается с возрастом и затрагивает до 7,5% популяции старше 65 лет, достигая почти 10% у людей старше 75 лет. «Открытые» (в условиях искусственного кровообращения) техники хирургической пластики или замены клапана невыполнимы почти у 50% этих пациентов ввиду наличия у них осложнений и тяжелых коморбидных состояний, что обуславливает крайне высокий риск, связанный с вмешательством. Решением данной проблемы может быть разработка и внедрение в клиническую практику транскатетерного протеза митрального клапана и технологии TMVI (transcatheter mitral valve implantation), что позволило бы выполнять коррекцию при всех вариантах поражения клапана у возрастных пациентов с высокими рисками, с минимальными осложнениями и предсказуемыми отдаленными результатами.

**Материал и методы.** Основные конструкторские задачи, которые необходимо было решить – проблема редукции в случае дилатированного митрального кольца, возможность сборки биопротеза в систему доставки диаметром 22Fr. Форму протеза определяли, исходя усредненной анатомической модели пораженных пороком левых отделов сердца, созданной на основе данных 3D-эхокардиографии, МРТ и МСКТ. Разработанный в системе САД каркас выполнен из сверхэластичного сплава никелида титана, методом лазерной резки из трубки, с последующим термоформованием и постобработкой поверхности. Створчатый аппарат и облицовка биопротеза изготовлены из перикарда свиньи, консервированного диглицидиловым эфиром этиленгликоля. При разработке протеза проходили функциональные испытания в гидродинамическом стенде, оптимальную жесткость подбирали в ходе механических испытаний на радиальное сжатие.

Биопротез и специальная система доставки прошли пробное раскрытие и позиционирование в силиконовой модели сердца, а также в экспериментах *in vivo* на крупных лабораторных животных (овцы).

**Результаты.** Основой разработанного биопротеза митрального клапана является самораскрывающийся нитиноловый каркас, состоящий в центральной части из двух независимо деформируемых контуров – внешнего и внутреннего. Внешний предназначен для фиксации в фиброзном кольце реципиента, этот контур может подвергаться деформации, в зависимости от формы фиброзного кольца пациента или фазы сердечного цикла, без ущерба для функции клапана. Дислокацию в направлении желудочка и возможные эндолики, профилактирует сформированная из перикарда манжета, прижимающая клапан к предсердной стенке. Смещение протеза в направлении предсердия предотвращает наличие в каркасе фиксаторов, располагающихся со стороны желудочка сердца. Внутренний контур предназначен для фиксации створчатого аппарата клапана, он обладает большей радиальной жесткостью за счет мелкоячеистой конструкции и не должен подвергаться значительной деформации при воздействии внешних сил (изменения формы фиброзного кольца пациента в процессе сердечного цикла). Оригинальная двухконтурная конструкция каркаса вкупе с достаточно тонким свиным перикардом позволяет уложить биопротез в специализированную систему доставки диаметром 22 Fr для трансапикального доступа.

**Заключение.** Разработанный биопротез митрального клапана, благодаря своей конструкции, решающей вышеупомянутые проблемы, при условии успешных доклинических испытаний, может быть применен для лечения ишемической митральной недостаточности у пациентов группы высокого риска, которым операция на открытом сердце противопоказана.

## СВЯЗЬ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ РАЙОНА ПРОЖИВАНИЯ, С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Газиев Т.Ф., Мулерова Т.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Проспективные когортные исследования свидетельствуют о влиянии параметров инфраструктуры района проживания на уровень физической активности (ФА) населения, недостаток которой является важнейшим фактором риска, способствующим развитию артериальной гипертензии (АГ).

**Цель.** Оценить связь ФА, обусловленной параметрами инфраструктуры района проживания, с АГ у населения Кемеровской области.

**Материалы и методы.** В исследование «Изучение влияния социальных факторов на хронические неинфекционные заболевания» включены 1 598 жителей Кемеровской области в возрасте 35–70 лет. Физическая активность участников оценивалась с помощью русскоязычной версии международной анкеты IPAQ, субъективное отношение граждан к параметрам инфраструктуры – анкеты NEWS. Устанавливались с помощью построения многофакторной логистической регрессии ассоциации физической активности населения, опосредованной их субъективным отношением к параметрам инфраструктуры, с АГ. Результаты регрессионного анализа представлены скорректированными отношениями шансов (ОШ), их 95% доверительным интервалом (ДИ) и статистической значимостью.

**Результаты.** Распространённость АГ у населения Кемеровской области варьировала в зависимости от их ФА: 71,2% у лиц с недостаточной ФА и 65,4% у лиц, затрачиваемых на рекреационную ходьбу 150 мин. и более ( $p = 0,019$ ). Половые раз-

личия в частоте данного заболевания относительно ФА не установлены: среди мужчин 71,9% против 65,1% ( $p = 0,133$ ), среди женщин 70,9% против 65,6% ( $p = 0,070$ ), соответственно. При этом выявлены возрастные особенности в группе 45–64 лет: распространённость АГ при низкой ФА была выше и составила 76,1%, при высокой – 65,8% ( $p = 0,001$ ). В то время как лица младшего и старшего возраста по частоте пациентов с АГ в зависимости от ФА не различались. При неудовлетворительном отношении жителей к таким параметрам инфраструктуры, как состояние тротуаров, четырехсторонних перекрестков, пешеходных переходов, доступность интересных мест и развлекательных объектов процент жителей, выполняющих высокую ФА, снижался. В данной выборке Кемеровской области у лиц с низкой ФА доказана связь объективных характеристик окружающей среды с АГ. С данным заболеванием ассоциировались социальные параметры района проживания, определяющие доступность объектов инфраструктуры [ОШ = 1,44, 95%ДИ (1,08–1,90),  $p = 0,010$ ], пешеходную доступность [ОШ = 1,43, 95%ДИ (1,10–1,86),  $p = 0,006$ ] и безопасность, связанную с движением транспорта [ОШ = 1,30, 95%ДИ (1,03–1,66),  $p = 0,026$ ].

**Заключение.** В сформированной выборке Кемеровской области увеличение частоты АГ связано с низкой физической активностью населения и субъективным его отношением к социальным характеристикам (параметрам инфраструктуры) района проживания.

## АССОЦИАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ И МЕДИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУБЪЕКТОВ РФ

Гончаров М.В., Бернс С.А., Максимов С.А.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Россия в своем составе имеет большое количество субъектов с социально-экономическими, географическими и демографическими различиями, которые влияют на распределение ресурсов здравоохранения. Анализ причинно-следственных связей и динамики медико-организационных показателей в разных регионах станет более точным, если будут учитываться все региональные условия.

**Цель.** Целью настоящего исследования является анализ ассоциаций региональных условий проживания населения регионов России с медико-организационными характеристиками за 2017–2021 гг.

**Материалы и методы.** Для сбора данных использовано издание «Регионы России. Социально-экономические показатели», опубликованное Федеральной службой государственной статистики (Росстат) за период с 2017 по 2021 г. по 81 региону. Для описания региональных условий проживания использовалась интегральная оценка региональных характеристик субъектов: Социально-географический индекс, Демографический индекс, Экономический индекс и Промышленно-экологический индекс. Для оценки ассоциаций количественных показателей региональных индексов с медико-организационными характеристиками использован линейный регрессионный анализ.

**Результаты.** При росте Социально-географического индекса на 1 единицу отмечается снижение численности населения на одну больничную койку на 10%, рост числа больничных организаций на 19,1%, числа амбулаторно-поликлинических организаций на 14,4%, числа больничных коек на 9,5%,

мощности амбулаторно-поликлинических организаций на 9%, уровня госпитализации в круглосуточные стационары на 3,5%, численности врачей на 4,3%, численности среднего медицинского персонала на 6,9%. При увеличении Демографического индекса отмечается снижение численности населения на одну больничную койку на 4,2%, рост числа амбулаторно-поликлинических организаций на 9,6%, мощности амбулаторно-поликлинических организаций на 6,1%. Рост Экономического индекса сопровождается увеличением числа амбулаторно-поликлинических организаций на 11,6%, уровня госпитализации в круглосуточные стационары на 3,2%, численности врачей на 7,8 %, численности среднего медицинского персонала на 6,2%. Увеличение Производственно-экологического индекса сопровождается снижением числа больничных организаций на 16,8%, числа больничных коек на 3,2%, уровня госпитализации в круглосуточные стационары на 2,4%, численности среднего медицинского персонала на 5%.

**Заключение.** В ходе исследования были выявлены связи между региональными условиями (социально-географическими, демографическими, экономическими и производственно-экологическими показателями) и характеристиками системы здравоохранения. Эти связи подчёркивают важность учёта региональных особенностей при распределении ресурсов в сфере здравоохранения. Также было продемонстрировано, что использование индексов позволяет более детально оценить особенности организации медицинской помощи в различных субъектах.

## КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И ПРОДУКЦИЯ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА ТРОМБОЦИТАМИ И НЕЙТРОФИЛАМИ ПРИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПАЦИЕНТОВ С ИБС К АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЕ

Гончаров М.Д.<sup>1</sup>, Гринштейн Ю.И.<sup>2</sup>, Савченко А.А.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Красноярск), Красноярск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, Российская Федерация;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Российская Федерация

**Введение.** Резистентность тромбоцитов к ацетилсалициловой кислоте (АСК) характеризуется сохранением их агрегационной активности, что может приводить к тромбозам на фоне лечения при атеросклерозе. Нейтрофилы при этом также являются участниками воспалительного процесса у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС). Одним из показателей функционального состояния клеток является продукция ими активных форм кислорода (АФК). Факторы, присутствующие во время коронарного шунтирования (КШ), могут по-разному влиять на клетки в зависимости от чувствительности пациентов к АСК.

**Материалы и методы.** Обследовано 104 пациента с ИБС до и после операции КШ. Контроль-32 здоровых донора. С 1 дня после КШ назначали 100 мг/сут АСК, при двойной антитромбоцитарной терапии (ДАТ) к АСК добавляли 75 мг/сут клопидогрела. Резистентность к АСК определяли при уровне агрегации тромбоцитов с арахидоновой кислотой  $\geq 20\%$  *in vitro* с добавлением АСК или на фоне антиагрегантной терапии. Продукцию АФК изучали по показателям хемилюминесценции клеток до операции и в 1 сутки после.

**Результаты.** Резистентные к АСК-15 пациентов на ДАТ и 18 на терапии АСК. В 1 сутки после КШ у чувствительных к АСК пациентов с ИБС спонтанная продукция АФК в тромбоцитах соответствует их высокому дооперационному уровню при сни-

жении резервных возможностей клеток в стимулированных тестах ( $p < 0,05$ ), в нейтрофилах синтез АФК еще более возрастает на фоне увеличения их потенциальных возможностей ( $p < 0,05$ ). У резистентных к АСК пациентов с ИБС операция КШ не привела к изменению продукции АФК тромбоцитами и нейтрофилами не зависимо от характера назначаемой антиагрегантной терапии после операции по сравнению с дооперационным периодом.

**Заключение.** Изменения в продукции АФК клетками являются отображением их ответа на меняющиеся внешние и внутренние условия. По результатам исследования становится понятно, что у чувствительных к АСК пациентов с ИБС изучаемые клетки крови (тромбоциты и нейтрофилы) чувствительны не только к антиагрегантной терапии, но и к условиям операции КШ с применением ИК (повышенное содержание кислорода, неэндотелиальная поверхность контура аппарата, гепарин, провоспалительные цитокины и т.д.). Тромбоциты и нейтрофилы резистентных к АСК пациентов с ИБС, наоборот, устойчивы к АСК и другим факторам, так как уровень продукции АФК, отражающий активность и метаболизм клеток, не изменяется на фоне оперативного вмешательства. Такие закономерности при дальнейшем исследовании могут помочь в поиске способов преодоления резистентности тромбоцитов к АСК с позиции продукции ими АФК, а также влияния нейтрофилов.

## КЛИНИКО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И НУТРИТИВНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Горбунова А.М., Герасименко О.Н., Шпагин И.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Коморбидность в современном мире является предиктором более тяжелого течения большинства заболеваний и оказывает значительное влияние на характеристику, течение и исходы заболевания в структуре профессиональной патологии и клинике внутренних болезней. Это характеризуется нарастанием клинических синдромов, ухудшением качества жизни и инвалидизацией.

**Цель.** На основе изучения клинико-функциональных, нутритивно-метаболических показателей и молекулярных маркеров разработать дополнительные диагностические критерии нутритивно-метаболических нарушений при вибрационной болезни в сочетании с артериальной гипертензией.

**Материалы и методы.** В ходе одноцентрового открытого нерандомизированного одномоментного клинического исследования обследованы 431 мужчина в условиях областного центра профессиональной патологии города Новосибирска. Пациенты были разделены на группы: больные с вибрационной болезнью ( $n = 104$ ), группа ВБ+АГ ( $n = 101$ ), группой сравнения были пациенты с артериальной гипертензией (107 пациентов), группа контроля условно здоровые лица (119 человек). Оценивались показатели нутритивного и метаболического статуса, адекватности питания, показатели белкового, липидного, углеводного обмена, адипокинового статуса, 25 ОН витамина D крови, показатели эндотелиальной дисфункции и оксидативного стресса, провоспалительные цитокины.

**Результаты и обсуждение.** При ВБ+АГ определены более высокие показатели общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов, коэффициента атерогенности, в отличие от групп сравнения и группы контроля. Фенотип ВБ и АГ показывает наибольшую концентрацию резистина, достоверно превышающую показатели в группах сравнения и контроля, на фоне пониженных значений уровня

адипонектина и лептин-связывающего рецептора. В группах ВБ, АГ и ВБ+АГ преобладало ожирение 1 ст.; в группе ВБ коморбидной с АГ – также наблюдались пациенты с ожирением 2 ст. (39,6%) и 3 степени у 15,8%, а в группе контроля у всех пациентов отмечена избыточная масса тела, не достигающая степени ожирения. В ходе биоимпедансометрии обнаружены достоверные отклонения в группе ВБ в сочетании с АГ: увеличение жировой массы, нормированной по росту при снижении параметров активно-клеточной массы и фазового угла. Во всех исследуемых группах, включая группу контроля, выявлен неблагоприятный рацион питания с увеличением жирового компонента при дефиците омега-3 ПНЖК, повышенным потреблением натрия, холестерина и углеводов, добавленного сахара и существенным снижением содержания клетчатки, витаминов и микроэлементов. В группе ВБ и АГ также выявлены изменения молекулярного эндотипа: повышение уровня провоспалительных цитокинов – интерлейкина 1 $\beta$ ; нейтрафильной эластазы; вазоактивных факторов – снижение уровня оксида азота; увеличение уровней матриксных металлопротеиназ ММР 1 и ММР 9; уменьшение параметра медь-цинк зависимой супероксиддисмутазы; усиление оксидативного стресса с одновременным снижением общего антиоксидантного статуса.

**Заключение.** ВБ+АГ характеризуется клинико-молекулярными и нутритивно-метаболическими особенностями у профессиональных больных, которые обусловлены многофакторным патоморфозом сочетания вибрационной болезни и артериальной гипертензии. Группа ВБ+АГ демонстрирует худший нутритивно-метаболический и адипокиновый статус относительно сравниваемых групп, выраженные процессы оксидативного стресса и эндотелиальной дисфункции и увеличение провоспалительных цитокинов.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ, НАХОДИВШИХСЯ НА АМБУЛАТОРНОМ ЛЕЧЕНИИ

Гофман Л.С.<sup>1</sup>, Баздырев Е.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственное автономное учреждение здравоохранения «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева», Кемерово, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

**Введение.** Новая коронавирусная инфекция (НКИ, COVID-19), впервые диагностированная в Китае, стала причиной глобальной пандемии и одной из наиболее серьезных катастроф в области здравоохранения во всем мире.

**Цель.** Охарактеризовать пациентов с НКИ, находившихся на амбулаторном лечении.

**Материал и методы.** Объект исследования – Федеральный регистр лиц, больных COVID-19 (в Кемеровской области – Кузбассе). Данные представлены в формате одномоментного среза на 10 января 2023 г. и в динамике – с 14 июня 2020 г. по 31 декабря 2022 г. Предмет ретроспективного исследования – клинико-демографические данные: возраст и пол больных, распространенность и заболеваемость COVID-19, смертность от НКИ, вид медицинской помощи/лечения, степень тяжести НКИ (легкая, средняя, тяжелая, крайне тяжелая) и др. Единица исследования – взрослое население (18 лет и старше), постоянно проживающие в Кемеровской области – Кузбассе и включенные в Федеральный регистр лиц, больных COVID-19, с кодом по МКБ-10 U07.1 и U07.2.

**Результаты.** В соответствии с критериями отбора в анализ включено 345 588 пациентов с медианой возраста 53,2 (38,7;66,0) года; большую часть выборки составили лица женского пола (210 806 (61%)), в полтора раза меньше было лиц мужского пола (134 782 (39%)). Всего амбулаторное лечение получили 262 514 человек. Медиана возраста представителей данной группы в целом за анализируемый период составила 48,6 (36,3; 62,4) года. В 2020 г. пациенты, проходившие амбулаторное лечение, были несколько старше (50,1 (38,6; 61,5) года;  $p = 0,000$ ), тогда как в последующие годы пациенты были на два года моложе (48,7 (36,2; 62,6) и 48,1 (35,9; 62,4) года соответственно). Медиана продолжительности амбулаторного лечения составила 11 (7,0; 15,0) дней. Необходимо отметить,

что если в 2020 и 2021 гг. лечение длилось 14–16 дней, то в 2022 г. его длительность была уже в два раза меньше: 16,0 (12,0; 22,0), 14,0 (11,0; 18,0), и 7,0 (6,0; 10,0) дней соответственно ( $p < 0,0001$ ). С учетом общей закономерности регистра – доля лиц женского пола, получивших медицинскую помощь на амбулаторном этапе, составила 60%. За анализируемый период среди пациентов получавших амбулаторный вариант лечения умерли 462 человека, что составило 0,2% всех пациентов, находившихся на амбулаторном лечении, без статистически значимых различий в 2021 и 2022 гг. Медиана возраста умерших больных составила 76,2 (66,7; 85,2) года. В первый год пандемии возраст умерших был статистически значимо меньше (72,5 (59,1; 81,1) года,  $p < 0,0001$ ), чем в 2021 и 2022 гг. (76,9 (67,1; 85,5) и 81,0 (66,7; 87,0) год соответственно).

**Заключение.** Значительная доля (75,9%) пациентов с НКИ получали амбулаторный вид медицинской помощи. Медиана возраста данной категории пациентов составила 48,6 (36,3; 62,4) года. Медиана сроков амбулаторного лечения – 11 (7,0; 15,0) дней: при этом если в 2020 и 2021 гг. она составила 14–16 дней, то в 2022 г. – в два раза меньше. Среди амбулаторных пациентов 462 человека умерли, что составило 0,2% всех больных, находившихся на амбулаторном лечении. Медиана возраста умерших пациентов составила 76,2 (66,7; 85,2) года. Таким образом, анализ больных с НКИ получавших амбулаторный вариант лечения в Кемеровской области – Кузбассе в 2020–2022 гг., включенных в Федеральный регистр, позволил систематизировать данные пациентов, обратившихся в медицинские организации региона, благодаря чему возможно в оперативном режиме анализировать данную когорту больных и принимать организационные решения для рационального использования ресурсов регионального здравоохранения.

## РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНОГО АОРТАЛЬНОГО ПРОТЕЗА ДЛЯ ИМПЛАНТАЦИИ ТРАНСКАТЕТЕРНЫМ И ОТКРЫТЫМ БЕСШОВНЫМ СПОСОБОМ

Журавлева И.Ю., Крейкер Л.В., Вавер А.А., Докучаева А.А., Чепелева Е.В.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Основной проблемой при использовании биологических протезов в реконструктивной хирургии пороков клапанов сердца являются дегенеративные изменения створчатого аппарата с развитием кальцификации и разрывов ткани. Учитывая современные достижения органической химии в области синтеза полимеров с «заданными» свойствами, перспективной альтернативой биологическому материалу мог бы стать синтетический полимер. Разработки в данном направлении активно ведутся, известны даже единичные случаи клинических испытаний полимерных клапанов с участием человека.

**Цель.** Целью настоящего исследования явилась всесторонняя доклиническая характеристика полимерного клапана, созданного на основе полимера Реперен® (ООО «АйконЛаб, РФ»).

**Материалы и методы.** При разработке был использован самораскрывающийся каркас аортального клапана «Алатус» и лекала створчатого аппарата, разработанные для раскрытия консервированного свиного перикарда. Микроструктуру полимера исследовали методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ); наноструктуру его поверхности – атомно-силовой микроскопии (АСМ). Термостабильность материала исследовали методом дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК). Механические характеристики оценивали с использованием универсальной испытательной машины в условиях одноосного растяжения. Биосовместимость и кальций-связывающую активность материала исследовали после подкожной имплантации молодым крысам на срок 30, 60 и 90 сут. Тесты на цитосовместимость проводили с использованием клеток эндотелиального

ряда EA.hy926. Испытания функциональных характеристик (площадь открытия, градиент на протезе, регургитацию) выполняли в стенде пульсирующего потока жидкости.

**Результаты.** Полимер имеет пленочную структуру с армирующими микроволокнами. Структура поверхностей различна: имеется «глянцевая» сторона с минимальными показателями шероховатости и «матовая» сторона с числовыми характеристиками шероховатости, близкими к оптимальным для взаимодействия с клетками. Механическое поведение полимера Реперен®, продемонстрированное на кривых «напряжение-деформация», близко к таковому для перикарда крупного рогатого скота, консервированного диглицидиловым эфиром этиленгликоля. В сроки до 90 суток подкожной имплантации крысам в пленках из Реперена® не было выявлено признаков кальцификации, тогда как некоторые образцы ксеноперикарда демонстрировали наличие депонированного гидроксиапатита. Гистологически было выявлено, что капсула из окружающих тканей в области пленочных имплантатов минимальна и не демонстрирует признаков хронического воспаления. Наблюдали хорошую адгезию и пролиферацию клеток EA.hy926 на матовой поверхности пленок, тогда как на глянцевой стороне эти процессы протекали хуже, а большая часть адгезированных клеток находилась в состоянии апоптоза. Функциональные характеристики при тестировании в физиологических режимах продемонстрировали удовлетворительные значения.

**Заключение.** Отечественный полимер Реперен® является перспективным материалом для использования в качестве створчатого аппарата протезов клапанов сердца.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОПЕРЕЧНОГО ДОСТУПА К БИФУРКАЦИИ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

Загородников Н.И.

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Классический продольный доступ вдоль медиального края грудино-ключично-сосцевидной мышцы при операциях каротидной эндартерэктомии отвечает всем необходимым требованиям, удобен в практическом плане и легко выполним. Однако, благодаря развитию миниинвазивной хирургии в клинической практике в последние годы стал внедряться поперечный доступ.

**Материалы и методы.** В период с 2021 по 2024 г. в отделении нейрохирургии 37 пациентам выполнено 39 вмешательств по поводу реконструкции сонных артерий из поперечного доступа. 29 вмешательств выполнено по классической методике с имплантацией ксеноперикардальной заплаты, в том числе, с использованием временного внутрипросветного шунта в двух случаях. В 20 случаях выполнялась эверсионная эндартерэктомия. Срок наблюдения 30 пациентов полгода. Критерии оценки: летальность, острое нарушение мозгового кровообращения, транзиторная ишемическая атака, нейропатия черепных нервов. Косметический эффект оценивали по шкале POSAS (Patient and Observer

Scar Assessment Scale, Draaijers, 2004).

**Результаты.** Через полгода наблюдения летальности, острого нарушения мозгового кровообращения и транзиторной ишемической атаки не отмечено. Нейропатия черепных нервов не наблюдалась. В послеоперационном периоде 29 из 30 (97%) пациентов не предъявляли жалоб, а также положительно оценивали эффект от проведенной операции, в частности косметический эффект, отсутствие онемения в области послеоперационного рубца и мочки уха (18,8±3,4 баллов по POSAS, оценивалось только пациентом). Чаще женщины отмечали положительный косметический эффект. У 1 (3%) пациентки в послеоперационном периоде имелись жалобы на общемозговую симптоматику: головные боли, головокружения. Эстетическая удовлетворенность послеоперационным рубцом для неё не играло ведущей роли.

**Заключение.** Поперечный мини-доступ к сонным артериям является безопасной альтернативой классическому продольному разрезу с существенным косметическим эффектом.

## ФАКТОРЫ РИСКА ПОВТОРНЫХ ГОСПИТАЛИЗАЦИЙ В ТЕЧЕНИЕ 1 ГОДА У ПАЦИЕНТОВ С РАЗНЫМИ ФЕНОТИПАМИ ХСН

Зотьева А.Д., Веселовская Н.Г., Гефнидер К.В., Отт А.В., Чумакова Г.А.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация*

**Введение.** В основе хронической сердечной недостаточности (ХСН) с различной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) лежат разные этиологические факторы и патогенетические механизмы, а также пациенты различаются по демографическим, гемодинамическим и клиническим показателям, наличию сопутствующей патологии, профилю биомаркеров, ответу на терапию. Одним из актуальных направлений в области ХСН является фенотип-ориентированный подход, он сможет помочь улучшить вероятность положительного ответа на лечение и прогноз пациента.

**Цель.** Изучить факторы риска повторных госпитализаций в течение 1 года у пациентов с разными фенотипами ХСН.

**Материал и методы.** В группу исследования вошли пациенты с впервые верифицированным диагнозом ХСН госпитализированные в АККД в период 2022 г. ( $n = 103$ ). Далее пациенты были разделены на 2 группы сравнения, со сниженной ФВ ЛЖ ( $< 50\%$ ) ( $n = 46$ ) и сохранной ФВ ЛЖ ( $> 50\%$ ) ( $n = 57$ ). Средний возраст в группе пациентов с ФВ ЛЖ  $< 50\%$  составил  $56,7 \pm 3,4$  лет, а в группе с сохраненной ФВ  $> 50\%$   $68,4 \pm 4,5$  лет ( $p = 0,037$ ). В период госпитализации проводилась оценка клинических показателей (АД, ЧСС, ИМТ, когнитивный статус), лабораторных (оценка Нб, ферритина, СКФ, АЛТ, АСТ, гликНв, NT-proBNP, СРБ, ИЛ-6) и инструментальных показателей (ЭхоКГ с ДД, GLIPS ЛЖ). Далее проведена оценка повторных госпитализаций в течение 1 года с определением факторов риска в группах с разными фенотипами ХСН методом линейного регрессионного анализа. Таким образом было выделено две группы сравнения: пациенты с повторными госпитализациями по причине декомпенсации ХСН и пациенты без повторных госпитализаций.

**Результаты.** В результате проведенного анализа было выявлено, что в группе с ФВ  $< 50\%$  были более низкие уровни гемоглобина ( $109,8 \pm 5,6$  г/л), ферритина ( $56 \pm 2,6$  мкг/л), СКФ ( $48 \pm 7,3$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>), СРБ ( $7 \pm 4,6$  мг/л), систолического артериального давления ( $109 \pm 8,7$  мм рт. ст.), более высокие показатели АЛТ ( $63 \pm 3,5$  Ед/л) и АСТ ( $117 \pm 8,6$  Ед/л) в отличие от группы пациентов с ФВ  $> 50\%$ , где уровень гемоглобина ( $123,5 \pm 2,3$  г/л), ( $p = 0,023$ ), ферритина ( $72 \pm 1,9$  мкг/л), ( $p = 0,002$ ), СКФ ( $76,4 \pm 5,1$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>), ( $p = 0,003$ ), СРБ ( $12 \pm 5,1$  мг/л), ( $p = 0,029$ ), систолического артериального давления ( $123 \pm 9,4$  мм рт. ст.), ( $p = 0,022$ ). У большего количества пациентов группы с ФВ  $< 50\%$  отмечалась тахикардия (67%) и более низкие значения когнитивного статуса оцениваемые по Монреальской шкале ( $25,67 \pm 3,1$ ), ( $p = 0,004$ ). Далее была проведена линейная регрессия для оценки предсказательной ценности совокупности ФР повторных госпитализаций. Так, предикторами связанными с повторными госпитализациями в группе с ФВ  $< 50\%$  стали: ЧСС  $> 100$  в мин (БЕТА 0,421), когнитивный статус (БЕТА 0,390), III–IV ФК по NYHA (БЕТА 0,423), TAPSE (БЕТА  $-0,152$ ) и GLIPS ЛЖ (БЕТА  $-0,175$ ), а в группе с ФВ  $> 50\%$  этой совокупностью стали: СД 2 типа (БЕТА 0,321), СРБ (БЕТА 0,390), объем ЛП (БЕТА 0,453), уровень систолического давления в ПЖ (БЕТА 0,152).

**Заключение.** Таким образом, перспективным является оценка эффективности разных мероприятий направленных на профилактику эпизодов декомпенсации ХСН у пациентов в разных клинических группах. Дальнейшее изучение предикторов прогрессирования ХСН может помочь в определении прогноза течения заболевания и выборе тактики ведения пациента с ХСН в зависимости от фенотипа.

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРЕЖДЕВРЕМЕННО РОЖДЕННЫХ КРЫС В ОТДАЛЕННОМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Иванова В.В., Жигалина А.С., Мильто И.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Томск, Российская Федерация*

**Введение.** Гистологическое исследование сердца преждевременно рожденных животных направлено на выявление структурных особенностей миокарда, служащих предикторами раннего развития заболеваний сердечно-сосудистой системы у преждевременно рожденных детей. Цель исследования: дать морфологическую характеристику левого желудочка сердца преждевременно рожденных крыс в отдаленном постнатальном периоде онтогенеза.

**Материалы и методы.** Эксперимент проведен на доношенных ( $n = 20$ ) и недоношенных на 24 ч ( $n = 20$ ) самцах крыс Вистар. Продолжительность внутриутробного периода онтогенеза доношенных крыс Вистар составила 22 суток, преждевременно рожденных крыс – 21 суток. Доношенные и преждевременно рожденные крысы получены от интактных самцов (2 мес,  $180 \pm 20$  г) и самок (3 мес,  $180 \pm 20$  г) крыс Вистар. Самца подсаживали к самке, находящейся в стадии проэструса, на ночь, после чего для верификации коитуса проводили анализ влагалищного мазка. При обнаружении в мазке сперматозоидов, считали этот день первым днем беременности крыс. Преждевременные роды у самок крыс индуцировали однократным подкожным введением мифепристона в дозе 10 мг на 1 кг массы тела на 20 сутки беременности. Начало родов наблюдали через 20–24 ч после инъекции мифепристона. Доношенных и преждевременно рожденных животных выводили из эксперимента асфиксией  $CO_2$  на 1, 2 и 6 месяце постнатального периода онтогенеза. Сердце крыс фиксировали в формалине для последующего гистологического (гематоксилин и эозин) и иммуногистохимического исследования (выявление активированной каспазы 3 при помощи первичных антител #9961 Cleaved Caspase-3 (Asp175) Antibody, Cell Signalling Technology, США – маркер апоптоза). Морфометрическое исследование заключалось в определении толщины стенки левого желудочка, диаметра кардиомиоцитов левого желу-

дочка, трофического индекса миокарда левого желудочка, а также количества каспазы 3-позитивных кардиомиоцитов в  $1 \text{ мм}^2$  миокарда левого желудочка крыс. Статистическую обработку морфометрических данных осуществляли в SPSS 17.0 с применением критериев Шапиро-Уилка и Манна-Уитни, уровень значимости приняли равным  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Стенка левого желудочка преждевременно рожденных животных имеет типичное строение, очагов фиброза и лейкоцитарной инфильтрации не наблюдается. Преждевременное рождение не приводит к увеличению толщины стенки и диаметра сократительных кардиомиоцитов левого желудочка сердца крыс с 1 по 6 месяц постнатального периода онтогенеза. В левом желудочке сердца доношенных крыс с 1 по 2 месяц постнатального периода онтогенеза каспазы 3-позитивные кардиомиоциты не определяются, единичные иммунопозитивные кардиомиоциты обнаруживаются на 6 месяце постнатального периода онтогенеза. У крыс, недоношенных на 24 ч, каспазы 3-позитивные кардиомиоциты определяются в левом желудочке, начиная со 2 месяца постнатального периода онтогенеза. Трофический индекс миокарда левого желудочка преждевременно рожденных крыс ниже, чем у доношенных, на 2 и 6 месяце постнатального периода онтогенеза.

**Заключение.** Таким образом, у преждевременно рожденных крыс с 1 по 6 месяц постнатального периода онтогенеза нами не обнаружено признаков гипертрофии левого желудочка, таких как увеличение толщины его стенки и диаметра сократительных кардиомиоцитов. Причиной увеличения в левом желудочке сердца недоношенных на 24 ч крыс в отдаленном постнатальном периоде онтогенеза количества кардиомиоцитов, гибнущих по механизму апоптоза, могут служить трофические нарушения.

## ВЛИЯНИЕ НУТРИТИВНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРДЦА ПО ДАННЫМ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Игнатенко Т.А., Каюкова Е.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Чита, Российская Федерация*

**Введение.** Нутритивная недостаточность (НН) у онкологических больных (ОБ) может возникнуть на любом этапе лечебно-диагностического процесса. Известно, что развитие НН ассоциировано с ухудшением качества, продолжительности жизни, приверженности и эффективности специализированного лечения. Ранее мы установили, что у ОБ среди патологии внутренних органов НН ассоциирована с наличием хронической сердечной недостаточности (ХСН) и гастрита.

**Цель.** Изучить морфофункциональные характеристики сердца у ОБ с НН.

**Материалы и методы.** Проведено проспективное исследование у ОБ, проходивших обследование и лечение в Забайкальском краевом онкологическом диспансере. Критерии включения: возраст старше 18 лет, наличие онкологического диагноза, ХСН I–IIА степени, 1–2 функционального класса. Критерии исключения: отказ от участия в исследовании; состояние по шкале оценки тяжести ECOG 4 бала; возраст более 80 лет, беременность, пациенты с декомпенсацией соматических заболеваний, ХСН IIБ–IV степени, 3–4 функционального класса, острая СН. 1-я группа – ОБ с НН (n = 32). 2-я группа – без НН (n = 18). Группы были сбалансированы по локализации первичной опухоли ( $p > 0,05$ ), возрасту ( $p > 0,05$ ), полу ( $p > 0,05$ ), сопутствующей патологии ( $p > 0,05$ ), факторам сердечно-сосудистого риска ( $p > 0,05$ ). Методы исследования: общеклинический осмотр, оценка нутритивного статуса согласно рекомендациям RUSCO и ESPEN, оценка показателей общего и биохимического анализов крови, анализ структурно-функциональные характеристики сердца по результатам Эхокардиографии (ЭхоКГ). Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ «IBM SPSS Statistics Version 25.0».

**Результаты.** Статистически значимые отличия

получены при подгрупповом анализе по статусу заболевания (первичный, предлеженный) и полу. Анализируя фактор статуса пациента были получены следующие результаты. Обе группы предлеженных пациентов были сопоставимы по полу, возрасту, росту, весу, площади поверхности тела, основным и сопутствующим диагнозам. У предлеженных пациентов (27 из них с НН – 18, без НН – 9) с НН чаще встречались нарушения диастолической функции, а именно в 67% случаев (12 из 18),  $\chi^2 = 4,747$ ,  $p = 0,029$ . Однако показатели фракции выброса в группах не различались статистически между 1 и 2 группами ( $U = 71,500$ ,  $p = 0,6$ ). Медиана уровня лимфоцитов крови у передлеженных пациентов с НН составила 1,13 [0,96; 1,57], без НН – 2,2 [1,77; 2,41]  $U = 26,000$ ,  $p = 0,004$ , медиана уровня альбумина – 38,4 [32,9; 48,1] и 47,2 [42,3; 51,5] в 1 и 2 группе соответственно ( $U = 42,000$ ,  $p = 0,046$ ). Среди первичных пациентов (23 из них без НН – 9, с НН – 14) статистически значимыми были различия по критериям: вес ( $U = 7,000$ ,  $p < 0,001$ ), площадь поверхности тела ( $U = 13,000$ ,  $p = 0,001$ ). При анализе пациентов по гендерному фактору было установлено, что среди женщин с НН чаще встречалось нарушение диастолической функции, чем в группе женщин без НН ( $\chi^2 = 3,759$ ,  $p = 0,05$ ), а также индекс миокарда левого желудочка в группе пациенток с НН составил 131,7 [105,9; 142,1], без НН – 99,3 [87,1; 111,8] ( $U = 132,000$ ,  $p = 0,030$ ). Фракция выброса левого желудочка в обеих группах не отличалась ( $U = 74,000$ ,  $p = 0,512$ ). В группе пациентов мужского пола с НН статистически значимых различий не было выявлено по ЭхоКГ параметрам.

**Заключение.** Таким образом, у ОБ с НН выявлено нарушение диастолической функции, которая чаще встречается у пациентов, получивших лечение ранее и лиц женского пола.

## ОСОБЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ С ДИНАПЕНИЕЙ, ПРЕСАРКОПЕНИЕЙ И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Карпова Е.И.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Актуальность.** Саркопения – генерализованное заболевание скелетной мускулатуры, характеризующееся низкой мышечной силой, уменьшением количества/качества мышц и снижением физической работоспособности. Отдельно выделяется термин «пресаркопения», которая является доклинической стадией саркопении, характеризуется снижением массы скелетных мышц без снижения мышечной силы или функции. В 2008 г. Clark BC, et al. ввели термин динапения – изолированное снижение мышечной силы. Предполагается, что ИБС и саркопения имеют общие механизмы развития.

**Цель.** Оценить распространенность динапении, пресаркопении у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и выявить особенности клинического портрета пациентов с сочетанием данных патологий.

**Материал и методы.** В исследование включено 136 человек со стабильными формами ИБС. Для измерения мышечной силы пациентам выполнялась динамометрия. У женщин в качестве признака снижения мышечной силы рассматривалось уменьшение захвата < 16 кг, у мужчин – менее 27 кг (что согласуется с рекомендациями Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 от 2019 г). Всем пациентам выполнялась компьютерная томография с последующим расчетом скелетно-мышечного индекса (СМИ, см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) и эхокардиография по стандартной методике. Пороговыми значениями СМИ, снижение относительно которых расценивалось как уменьшение объема мышечной ткани по сравнению с нормой, являлись 52,4 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> для мужчин и 38,5 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> для женщин. В случаях наличия у пациентов снижения СМИ по данным КТ состояние расценивалось как пресаркопения; при снижении мышечной силы по данным динамометрии, состояние классифицировалось как динапения.

**Результаты.** Установлено, что лица с пресаркопенией были представлены мужским полом и, закономерно, имели более высокий рост 175 (168;

179) см по сравнению с лицами, обладающими нормальной мышечной массой: рост 166 (159; 172,5) см ( $p = 0,001$ )), однако ИМТ при наличии пресаркопении был меньше – 27,3 (24,4; 30,3) кг/м<sup>2</sup> и 29,5 (25,8; 33,1) – у лиц без данной патологии ( $p = 0,02$ ). При сравнении эхокардиографических параметров установлено меньшее значение фракции выброса левого желудочка среди пациентов с пресаркопенией – 62% (52,2;64), при фракции выброса 65% (61;69) в группе пациентов без пресаркопении ( $p = 0,0040$ ). Конечный диастолический объем, конечный систолический объем, конечный диастолический размер и конечный систолический размер были в группе пациентов с пресаркопенией были больше в сравнении с остальными пациентами ( $p < 0,05$ ), при этом конечный систолический объем в группе пресаркопении превышал верхнюю границу нормы, а остальные показатели соответствовали нормативному диапазону. У пациентов с пресаркопенией чаще регистрировался перенесенный инфаркт миокарда (24 пациента, 68,6% от данной группы) против 41 пациента (46,6%) – из группы без пресаркопении ( $p = 0,02$ ). Пациенты с динапенией отличались по следующим параметрам: более старший возраст – 68 (65,6; 71,4) лет по сравнению с остальной выборкой – 65 лет (63; 67,9), большей своей частью были представлены женщинами (74,2%) с менее высоким ростом – 164 (159,6; 165,4) см по сравнению с лицами без динапении – 170 (168; 172) см ( $p < 0,05$ ). У пациентов с динапенией чаще в анамнезе встречался сахарный диабет 2 типа и хроническая болезнь почек, ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Пациенты с пресаркопенией и ИБС были представлены мужским полом, чаще имели в анамнезе перенесенный инфаркт миокарда и, закономерно, большие размеры и объемы полости левого желудочка. Пациенты с динапенией и ИБС чаще принадлежали к женскому полу, имели более низкий рост, чаще имели сопутствующую патологию в виде хронической болезни почек и сахарного диабета.

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОТЕЗА КЛАПАНА СЕРДЦА – ПОДХОД НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

Клышников К.Ю., Онищенко П.С., Овчаренко Е.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

**Введение.** Сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смертности во всем мире, и протезирование клапанов сердца является одной из ключевых хирургических процедур, направленных на улучшение качества жизни пациентов. Традиционные методы разработки и оптимизации сердечных клапанов часто основываются на эмпирических данных и физическом (*in vitro*) тестировании, что делает эти процедуры длительными и дорогостоящими. В последние годы наблюдается возрастающий интерес к применению вычислительных методов и алгоритмов оптимизации для улучшения дизайна биопротезов клапанов сердца. Такой подход объединяет последовательное создание геометрии клапана, численное моделирование его биомеханики и многокритериальную оптимизацию, что позволяет значительно повысить эффективность и качество проектирования.

**Цель.** Целью данного исследования является разработка и применение метода автоматической оптимизации створок биопротеза клапана сердца с использованием генетического алгоритма NSGA-II.

**Материал и методы.** Первый блок работы алгоритма – генерация параметризованной геометрии клапана реализована в виде собственного скрипта на языке программирования python, который позволяет создавать трехмерную форму створки на основе девяти геометрических параметров. Всего в рамках исследования было создано 6 638 геометрий. Второй блок – численное моделирование биомеханики створки, осуществляли методом конечных элементов в среде инженерного анализа Abaqus/CAE при имитации физиологической работы. Третий блок представлял собой генетический алгоритм NSGA-II. Основными критериями оптимизации стали минимизация напряжения в материале створок, максимизация площади открытия и минимизация площади регургитации. Алгоритм позволил одновременно учитывать несколько критериев и находить оптимальные решения среди множества возможных конфигураций.

**Результаты.** Показано, что разработанный ге-

нератор геометрии обладает высокой гибкостью и эффективностью в создании различных конфигураций створок клапана, что позволило значительно сократить время, необходимое для подготовки моделей для численного моделирования. Моделирование показало, что различные конфигурации створок значительно влияют на их биомеханические характеристики, вследствие чего основные целевые показатели могут варьироваться в значительных диапазонах. Так, напряжение в створке материала достигало диапазона 0,94–5,41 МПа, что для некоторых вариантов оказалось значительно выше предела прочности. Были выявлены оптимальные параметры, при которых достигается наилучшее сочетание минимизации напряжения в материале створок (1,12 МПа), наибольшей площади открытия (84% от максимума) и малой площади регургитации (0,01 мм кв.).

**Заключение.** Предложенный метод автоматической оптимизации створок биопротеза клапана сердца на основе генетического алгоритма NSGA-II показал свою эффективность и потенциал для применения в практике разработки элементов биопротезов. Представленный генератор геометрии и метод численного моделирования биомеханики клапана позволяют быстро и точно оценивать функциональные характеристики различных конфигураций створок. Применение многокритериальной оптимизации позволяет находить формы, которые обеспечивают оптимальный баланс между целевыми показателями для дальнейшего исследования в сериях испытаний.

**Финансирование.** Данная работа выполнена в рамках фундаментальной темы №0419-2022-0001 «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов».

## АКТИВНОСТЬ МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА МОНОТЕРАПИИ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И НА ДВОЙНОЙ АНТИТРОМБОЦИТАРНОЙ ТЕРАПИИ ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Косинова А.А.<sup>1,2</sup>, Мальцева А.Н.<sup>1</sup>, Гринштейн Ю.И.<sup>1</sup>, Савченко А.А.<sup>3</sup>, Монгуш Т.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Российская Федерация;

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Российская Федерация

**Введение.** Двойная антитромбоцитарная терапия, включающая Ацетилсалициловую кислоту (АСК) и клопидогрел, широко используется для предотвращения атеротромботических событий, однако ее влияние на воспалительный ответ и межклеточное взаимодействие требует дополнительного изучения. Сравнение эффектов монотерапии АСК и комбинированного применения АСК с клопидогрелом может предоставить новую информацию о механизмах модуляции воспаления и тромбогенеза, что имеет важное значение для оптимизации антитромботической стратегии.

**Цель.** Изучить уровень лейкоцит-тромбоцитарного взаимодействия при ишемической болезни сердца (ИБС), до и после коронарного шунтирования (КШ) на фоне монотерапии Ацетилсалициловой кислотой (АСК) и двойной антитромбоцитарной терапии (ДАТ) (АСК+Клопидогрел).

**Материалы и методы.** В исследование включено 102 пациента с ИБС, которым проведено КШ. Всем пациентам были выполнены развернутый, биохимический анализ крови; оптическая агрегатометрия с 1 мМ Арахидоновой кислоты и 5 мМ АДФ; иммунофенотипирование тромбоцитов проводили методом проточной цитометрии с моноклональными антителами для выделения из периферической крови тромбоцитов (CD41), субпопуляциями моноцитов (CD14+CD16+, CD14lowCD16+, CD14lowCD16-) и нейтрофилов (CD62L), определения степени клеточной адгезии тромбоцитов, уровня экспрессии Р-селектина на тромбоцитах (CD62P). Измерения проводили до операции и на 8-10 сутки после опе-

рации. За 5 суток отменялась антиагрегантная терапия. Ацетилсалициловая кислота назначалась в дозе 100 мг в первые сутки после КШ, Клопидогрел назначался в дозе 75 мг/сут тем пациентам, которым препарат был показан согласно действующим рекомендациям.

**Результаты.** На 8–10-е сутки после операции в сравнении с дооперационными значениями наблюдалось повышение количества нейтрофил+тромбоцитарных агрегатов (24,49% [13,35–46,15] против 19,06% [11,57–26,92],  $p = 0,0001$ ), тромбоцит-тромбоцитарных CD62P (11,23% [3,1–34,6] против 5,13% [3,4–10,7],  $p = 0,004$ ) и нейтрофил+тромбоцитарных CD62P (79,33% [66,66–95,44] против 71,42% [46,66–88],  $p = 0,041$ ). Что может говорить о наличии воспалительного ответа, индуцированного оперативным вмешательством. Значимые отличия при сравнении групп пациентов на АСК и ДАТ были выявлены по уровню экспрессии CD62 на агрегатах тромбоцит+тромбоцит (13,95 [8,22–25,15] против 2,49 [1,44–4,35],  $p = 0,011$ ), количеству агрегатов нейтрофил-тромбоцит (80,1 [25,48–150,25] против 29,15 [13,8–93,2],  $p = 0,038$ ) и моноцит-тромбоцитарных (21,8 [11,4–34,2] против 13,95 [8,22–25,15],  $p = 0,024$ ).

**Заключение.** У пациентов с ИБС после КШ отмечается повышенные показатели межклеточного взаимодействия (количества лейкоцит-тромбоцитарных агрегатов, экспрессии CD62P). На фоне ДАТ ниже уровень нейтрофил-тромбоцитарного взаимодействия.

## АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА RS2910164 ГЕНА miR-146A С РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ К АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЕ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Косинова А.А.<sup>1,2</sup>, Макарова Д.Ю.<sup>3</sup>, Шалёва А.А.<sup>3,4</sup>, Субботина Т.Н.<sup>3,4</sup>, Монгуш Т.С.<sup>1</sup>,  
Гринштейн Ю.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Российская Федерация;

<sup>3</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Российская Федерация

<sup>4</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный Сибирский научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Красноярск, Российская Федерация

**Введение.** miR-146a является одной из ключевых микроРНК, играющих важную роль в регуляции иммунного ответа и воспаления. rs2910164 – полиморфизм, характеризующийся заменой гуанина на цитозин в прекурсор miR-146a, что может влиять на процессинг и зрелость микроРНК, а также на её целевую активность. Учитывая важную роль воспаления в развитии резистентности к Ацетилсалициловой кислоте (АСК), изучаемый полиморфизм может быть ее предиктором.

**Цель.** Выявить ассоциацию редкого аллеля С rs2910164 гена miR-146a с резистентностью к АСК при ИБС.

**Материалы и методы.** 84 пациента с диагнозом ИБС, планируемых на коронарное шунтирование (КШ), включены в исследование (средний возраст составил  $62,80 \pm 8,68$  лет). Всем участникам проводилась оптическая агрегатометрия с использованием 1 мМ Арахидоновой кислоты до хирургического вмешательства. Устойчивость к АСК определялась, если уровень агрегации тромбоцитов с Арахидоновой кислотой после инкубации с АСК *in vitro* составлял  $\geq 20\%$ . Генетический анализ проводили ПЦР-ПДРФ-анализом с использованием ре-

стриктазы Psp124В I и HRM-анализом

**Результаты.** 19,6% пациентов были резистентными к АСК до КШ. Частота встречаемости генотипов полиморфизма rs2910164 в группе чувствительных и резистентных к АСК пациентов была следующей: GG – 52,5%, GC – 20,0%, CC – 27,5% против GG – 59,1%, GC – 36,4%, CC – 4,5%, соответственно ( $p = 0,047$ ). Ввиду небольшой выборки для регрессионного анализа объединены пациенты с ИБС до КШ по редкому аллелю С (генотипы GC и CC). При проведении регрессионного анализа и включении в регрессионную модель указанных генотипов полиморфизма rs2910164 гена miR-146a, полученная модель была статистически значимой (ОШ 0,286 95% ДИ [0,141–0,577],  $p = 0,000$ ). Коэффициент Нейджелкерка 0,221, процент корректных предсказаний – 49,4%. Однако, из-за ограничений исследования в виде небольшой выборки требуются дальнейшие исследования.

**Заключение.** Генотип CC полиморфизма rs2910164 гена miR-146a может иметь протективный эффект и чаще встречается в группе чувствительных к АСК у пациентов с ИБС.

## ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВКЛАДА ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ИНФИЛЬТРАЦИИ В РАЗВИТИЕ СТРУКТУРНОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ ЭПОКСИОБРАБОТАННЫХ БИОПРОТЕЗОВ КЛАПАНОВ СЕРДЦА

Костюнин А.Е., Глушкова Т.В., Онищенко П.С., Клышников К.Ю., Акентьева Т.Н.,  
Хромов А.А., Овчаренко Е.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Лейкоцитарную инфильтрацию считают одним из ключевых факторов развития дегенеративных изменений в створчатом аппарате ксеногенных биопротезов клапанов сердца. При этом многие аспекты взаимодействия иммунных клеток с биоматериалом имплантатов остаются неизученными. Например, не исследована зависимость интенсивности клеточной инвазии от позиции имплантации клапана. Также, неясен относительный вклад этого процесса в развитие структурной дегенерации имплантатов по сравнению с другими факторами, такими как усталостное разрушение волокон биоматериала и его пропитыванием разными матрикс-деградирующими компонентами плазмы.

**Материалы и методы.** Мы исследовали 4 пары ксенобиопротезов клапанов сердца, удалённых при репротезировании из митральной и трикуспидальной позиции у 4 пациентов. Клапаны в каждой паре были представлены идентичными моделями, их имплантировали и иссекали одновременно. Причиной реоперации во всех случаях стала недостаточность биопротеза в митральном положении, тогда как в трикуспидальной позиции все клапаны сохранили удовлетворительную работоспособность. С помощью мультиспиральной компьютерной томографии нами были подготовлены изображения каждого протеза, после чего мы вычислили объём кальцификатов в образцах с использованием скрипта Pydicom. Также мы оценили интенсивность клеточной и липидной инфильтрации иссечённых кла-

панов путём окрашивания гистологических срезов створчатого аппарата масляным красным и гематоксилином с последующим вычислением площади липидных пятен и плотности клеток в программах ImageJ и QuPath v.0.4.1 соответственно.

**Результаты.** В ходе макроскопического анализа в каждой паре эксплантированных клапанов наиболее выраженные дегенеративные изменения (разрывы створок и внутриворочные кровоизлияния), отмечены для имплантатов, удалённых из митральной позиции. Большие объёмы кальцификации и липидной инфильтрации также были характерны для клапанов, функционировавших в митральном положении. Плотность клеточной инфильтрации тканей створчатого аппарата была в каждой паре клапанов была достоверно выше для биопротезов, функционировавших в трикуспидальной позиции.

**Заключение.** Ксенобиопротезы, имплантированные в положение трикуспидального клапана, подвержены более агрессивной лейкоцитарной инфильтрации по сравнению с протезами в митральном положении, но для них характерны медленные темпы развития дегенеративных изменений. Полученные данные указывают на циклические нагрузки и пропитывание створок компонентами плазмы как ключевые факторы структурной дегенерации биопротезов, тогда как инвазия лейкоцитов, по всей видимости, в этом процессе играет второстепенную роль.

## ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ИМПЛАНТОВ: МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ОПЫТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Лактионов П.П.<sup>1,2</sup>, Степанова А.О.<sup>1,2</sup>, Назаркина Ж.К.<sup>1</sup>, Челобанов Б.П.<sup>1</sup>, Кузьмин И.Е.<sup>1</sup>,  
Мурашев И.С.<sup>2</sup>, Осипова О.С.<sup>2</sup>, Гостев А.А.<sup>2</sup>, Карпенко А.А.<sup>2</sup>, Черноносова В.С.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук (ИХБФМ СО РАН), Новосибирск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

**Введение.** Распространенность окклюзионных поражений коронарных и периферических артерий малого диаметра (до 6 мм) в общей популяции составляет от 3% до 10%, и возрастает до 20% у людей старше 70 лет [Nehler M.R., et al. doi: 10.1016/j.jvs.2014.03.290]. Заболевания сосудов оказывают существенное влияние на качество жизни больных и при прогрессировании являются основной причиной их инвалидизации и смертности.

**Цель.** Целью работы являлась разработка новых материалов для сердечно-сосудистой хирургии (ССХ), которые позволили бы повысить эффективность хирургических процедур по реваскуляризации тканей.

**Материалы и методы.** Для протезирования сосудов используют аутологичный материал, ксеногенные децеллюляризованные ткани и искусственные конструкции на основе таких полимеров как ПТФЭ, ПЭТ и т.д., однако только аутологичные импланты обладают удовлетворительной долговременной состоятельностью. При выборе материала и технологии изготовления изделий для ССХ, контактирующих с кровью необходимо учитывать ряд факторов, в число которых входят структура, химические и биологические свойства их поверхности, механические свойства и т.д. интегрально определяющие реакцию клеток на конструкцию, от которой, в конечном счете, зависит долговременная состоятельность изделий. Удобным методом изготовления материалов для ССХ является электроспиннинг (ЭС), который позволяет варьировать состав и структуру поверхности отдельных волокон и скэффолдов в целом. В качестве полимеров для ЭСЧ могут быть использованы биodeградируемые и/или стабильные синтетические полимеры, а также их смеси с природными полимерами.

**Результаты.** На медицинском рынке уже представлены ПС, предназначенные для доступа при

гемодиализе и изготовленные методом ЭС из полиуретанов (ПУ) от таких компаний как Nicast Ltd. (Израиль, протез AVflo™), Bard Inc. (США, протез VECTRA®) и Dialybrid S.r.l. (Италия, протез Silkothane®), а также изготовленные аналогичным образом стенты с покрытиями (PK Papyrus, BIOTRONIK SE & Co. KG, Germany). В экспериментах мы подобрали состав раствора для изготовления протезов сосудов (или покрытий стентов) методом ЭС и в экспериментах *in vivo* продемонстрировали их преимущество перед протезами из e-ПТФЭ. Для того чтобы отработать технологию мелкосерийного изготовления протезов методом ЭС в рамках Договора №435ГР/63902 с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере были выполнены работы по разработке оборудования и технологий для производства ПС методом ЭС, отработаны условия стерилизации продукции, выполнены испытания ПС по ГОСТ 7198, подготовлены пилотные документы для регистрации медицинского изделия.

**Заключение.** Спроектировано и изготовлено вспомогательное и основное оборудование для изготовления протезов сосудов методом ЭС, отработана технология изготовления ПС 6 типоразмеров (диаметром от 2 до 7 мм), оптимизированы время процесса и расходы растворителя/полимеров, выполнен полный цикл испытаний протезов всех диаметров по ГОСТ 7198, получен патент РФ №2805590, подготовлены проекты документов: «Протокол доклинических исследований медицинского изделия», КД на основное и вспомогательное оборудование, упаковку, паспорт изделия с регистрационной картой, рекомендации по использованию ПСМД, ТУ, ТД, Программы и методики испытаний изделий. Т.о. подготовлены условия мелкосерийного производства ПС для дальнейших доклинических и клинических испытаний.

## ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА, АДИПОКИНОВОГО И ЦИТОКИНОВОГО ПРОФИЛЯ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Ленец Е.А.<sup>1</sup>, Чулков В.С.<sup>2</sup>, Эктова Н.А.<sup>1</sup>, Чулков В.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, Российская Федерация

**Цель.** Провести сравнительный анализ факторов кардиометаболического риска, различных адипокинов, цитокинов у молодых мужчин и женщин в возрасте 18–44 лет.

**Материал и методы.** В кросс-секционное исследование были включены 251 человек, которые были разделены на две группы: группа 1 включала 124 мужчины в возрасте 27 [21–36] лет, группа 2 – 127 женщин в возрасте 35 [26–41] лет. Всем участникам проводился клинический осмотр, сбор анамнестических данных, лабораторное и инструментальное исследование.

**Результаты.** Наиболее значимые различия были выявлены по показателям индекса массы тела, объема талии, соотношения объем талии/объем бедер, систолического артериального давления. Более высокие значения гликированного гемоглобина, холестерина липопротеинов высокой плотности, триглицеридов, креатинина, мочевины, аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) обнаруживались у молодых мужчин в сравнении с молодыми женщинами, однако, в среднем, не превышали референсных значений. У каждого второго мужчины и у каждой пятой женщины обнаруживалось повышение мочевой кислоты (OR 4,15; 95% CI 2,36–7,32;  $p < 0,001$ ). При этом по частоте артериальной гипертензии и абдоминального ожирения, гиперлипидемии, нарушений углеводного обмена, табакокурения, отягощенной наследственности по сердечно-сосудистым заболеваниям в исследуемых группах статистически значимых различий обнаружено не было. Кроме того, у каждого третьего мужчины (36,3%) и у каждой четвертой женщины (28,3%) диагностировались критерии метаболического синдрома.

Более высокие концентрации лептина, адипонектина и лептин/адипонектинового соотношения в сыворотке крови были выявлены у молодых женщин, в то время как у мужчин выявлены более высокие сывороточные концентрации ингибитора активатора плазминогена 1 типа. Величина лептин/

адипонектинового соотношения у мужчин имела высокие положительные линейные корреляции с окружностью талии ( $r = 0,663$ ;  $p < 0,001$ ), индексом НОМА ( $r = 0,487$ ;  $p < 0,001$ ), концентрацией инсулина натощак ( $r = 0,443$ ;  $p < 0,001$ ). У женщин, напротив, именно значения лептина имели высокие положительные корреляции с индексом массы тела ( $r = 0,758$ ;  $p < 0,001$ ) и с окружностью талии ( $r = 0,639$ ;  $p < 0,001$ ) при отсутствии достоверных корреляций с лабораторными маркерами инсулинорезистентности. Сравнение уровней сывороточных цитокинов значимых гендерных различий не выявило. При проведении сравнительного анализа уровней адипокинов и цитокинов среди молодых участников с метаболическим синдромом, было выявлено, что у молодых мужчин с метаболическим синдромом ( $n = 45$ ) определялись более высокие уровни туморонекротического фактора- $\alpha$  (6,6 [5,6–8,3] против 5,6 [5,2–6,7] пг/мл,  $p = 0,045$ ) и более низкие уровни лептина (13,0 [8,9–32,2] против 71,2 [49,6–102,5] пг/мл,  $p < 0,001$ ) на фоне более низких величин адипонектина (6,8 [4,5–9,0] против 9,7 [8,0–13,6] мкг/мл,  $p = 0,031$ ) в сыворотке крови в сравнении с молодыми женщинами с метаболическим синдромом ( $n=36$ ). Наиболее высокие значения лептин/адипонектинового соотношения были обнаружены у молодых женщин с метаболическим синдромом 8,0 [4,3–9,7] в сравнении с сопоставимой группой молодых мужчин 2,3 [1,0–5,8],  $p < 0,001$ .

**Заключение.** Выявленные гендерные различия факторов кардиометаболического риска указывают на необходимость углубленного и персонализированного подхода к стратификации рисков и ведению молодых пациентов в зависимости от половой принадлежности. Клиническая значимость изученных биомаркеров, различающихся в зависимости от пола, требует дальнейшего изучения, в частности в рамках влияния на сердечно-сосудистые риски, заболеваемость, а также в контексте новых подходов в профилактике и терапии.

## ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ мРНК ГЕНА Р-СЕЛЕКТИНА И НАРУШЕНИЕ МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАК ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЕ

Мальцева А.Н., Косинова А.А., Гринштейн Ю.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, Российская Федерация*

**Введение.** В настоящее время всё больше внимания уделяется изучению феномена резистентности к ацетилсалициловой кислоте (АСК) в том числе на клеточно-молекулярном и генетическом уровне. Поиск решения проблемы повторных сердечно-сосудистых событий после реваскуляризации продолжается.

**Цель.** Цель нашего исследования – изучить ассоциацию экспрессии мРНК гена Р-селектина (SELP) и показателей межклеточного взаимодействия у пациентов с ИБС до и после коронарного шунтирования (КШ) в зависимости от чувствительности к АСК.

**Материалы и методы.** Исследованы экспрессия SELP, содержание тромбоцит-лейкоцитарных агрегатов с уровнем Р-селектина на них среди 65 пациентов с ИБС до и на 8-10-е сутки после КШ. Уровень агрегации тромбоцитов с арахидоновой кислотой  $\geq 20\%$  хотя бы в одном измерении определял наличие резистентности к АСК.

**Результаты.** Резистентными к АСК (рАСК) до или на 8–10-е сутки после КШ оказались 29,4%

пациентов, при этом приобрели устойчивость к АСК после КШ 7,8% больных. Увеличение количества агрегатов моноцитов с тромбоцитами отмечалось среди рАСК (24,70 у.е. [9,69;39,90]) в сравнении с чувствительными к АСК (чАСК) (10,15 у.е. [5,27;30,63]),  $p = 0,037$ ). Также у рАСК статистически значимо выше количество тромбоцит-тромбоцитарных агрегатов с экспрессией Р-селектина (7,37 % [3,43;35,49] и 4,84 % [0,90;9,63],  $p = 0,045$ ) и экспрессии SELP (0,41 у.е. [0,28;0,48] и 0,32 [0,23;0,39],  $p = 0,037$ ). Многофакторный анализ показал, что увеличение экспрессии мРНК гена Р-селектина связано со снижением чувствительности к АСК до КШ (ОШ 1,103; 95% ДИ: 1,001–1,206).

**Заключение.** Чем выше уровень экспрессии мРНК гена Р-селектина, тем более выражено межклеточное взаимодействие тромбоцитов с лейкоцитами, что, вероятно, приводит к снижению эффекта АСК. Определение экспрессии SELP может прогнозировать развитие недостаточного ответа тромбоцитов на АСК.

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА ДЛЯ КАРКАСА АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Митрофанова К. С., Аронов А. А., Клышников К. Ю., Овчаренко Е. А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** С момента проведения первой процедуры в 2002 г. транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК) хорошо зарекомендовала себя в качестве метода лечения тяжелого аортального стеноза и все чаще используется при лечении пациентов низкого и промежуточного рисков. Протез ТИАК состоит из бычьего перикарда и тканевой манжеты, монтированные на металлический каркас, которые в зависимости от системы доставки могут быть как баллонорасширяемыми, так и саморасширяемыми. В последнее время появляется большое количество исследований, посвященных совершенствованию конструкции каркаса клапана – оптимизации геометрии каркаса, применению новых материалов. Однако детальное исследование современных высокопрочных сплавов баллонорасширяемых каркасов недостаточно представлено в имеющейся литературе.

**Цель.** Целью данного исследования является обоснование выбора материала для баллонорасширяемого каркаса транскатетерного протеза аортального клапана.

**Материал и методы.** Материалы статьи основаны на анализе доступных для автора источников – публикаций входящих в перечень Scopus, Web of Science, РИНЦ; стандартов ISO; предварительных результатах конечно-элементного моделирования процесса сжатия каркаса (Abaqus/CAE).

**Результаты.** Литературный анализ показал, что помимо устойчивости к коррозии, усталостным нагрузкам и высокой биосовместимости, баллонорасширяемый каркас должен обладать определенным сочетанием физико-механических свойств. К таковым относятся: высокая пластичность, которая необходима для того, чтобы материал мог выдерживать деформации при расширении каркаса, чем больше относительное удлинение, тем лучше каркас сможет адаптироваться к изменениям в процессе установки и расширения. Высокий предел прочности обеспечивает необходимую радиальную прочность с минимальным объемом имплантированного материала, кроме того, позволяет опти-

мизировать геометрию каркаса выполнив стойки более тонкими, что улучшает гибкость, доставляемость, проходимость и доступ к малым сосудам. Низкий предел текучести необходим для того, чтобы каркас мог расширяться под приемлемым давлением баллона и облегчался процесс его обжатия на системе доставки. Мелкий размер зерна (7–10 мкм) и однородная структура металла, которые в свою очередь, способствуют повышению прочности и пластичности за счет улучшения механических свойств, меньший размер зёрен также может способствовать более равномерному распределению напряжений при деформациях. Результаты конечно-элементного моделирования демонстрируют, что применение рекомендованного материала MP35N способно обеспечить малые амплитуды напряжения – 568–804 МПа в зависимости от стадии функционирования протеза, которые при этом, не достигают предела прочности (931 МПа). Такие значения свидетельствуют о наличии «запаса прочности» в 13,6% для выбранной геометрии протеза и материала его формирующего.

**Заключение.** Учитывая предъявляемые требования к материалу для баллонорасширяемого каркаса и предварительным результатам конечно-элементного моделирования, установлено, что наиболее подходящим материалом являются бесшовные трубки, подвергшиеся старению (538 °С) из кобальт-хромового сплава MP35N (ASTM F 562-22), производитель Carpenter. Относительное удлинение заготовки в исходном состоянии составляет 68%, предел прочности 931 МПа; прочность при растяжении 414 МПа.

**Финансирование.** Данная работа выполнена в рамках фундаментальной темы №0419-2022-0001 «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов».

## ГОСПИТАЛЬНЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ ИСХОДЫ ПОЛНОГО БИМАММАРНОГО И ТРАДИЦИОННОГО КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

Мурадов А.Г.<sup>1</sup>, Гринштейн Ю.И.<sup>2</sup>, Сакович В.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Красноярск), Красноярск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, Российская Федерация

**Цель.** Оценить госпитальные и отдаленные результаты бимаммарного и традиционного шунтирования у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий и хронической болезнью почек (скорость клубочковой фильтрации менее 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>).

**Материалы и методы.** С сентября 2018 г. по декабрь 2021 г. в ФЦССХ (г. Красноярск) проведено 646 операций коронарного шунтирования у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий. Группу 1 (n = 178) составили пациенты, которым для реваскуляризации миокарда использовали обе внутренние грудные артерии, группу 2 (n = 468), где использовалась традиционная методика. После псевдорандомизации было отобрано по 178 пациентов в каждую группу, из них с ХБП в группе 1 – 126 пациентов, в группе 2 – 110 пациентов. В группе 1 с «С2» стадией ХБП было 69 (54,8%) пациентов, с «С3» – 55 (43,7%) пациентов, с «С4» – 2 (1,6%) пациента; в группе 2 с «С2» стадией – 59 (53,6%) пациентов, с «С3» – 49 (44,5%) пациентов, с «С4» – 2 (1,9%) пациента. В группах преобладали пациенты мужского пола: 152 (86,5%) и 160 (89,1%) (p = 0,549), группы были сопоставимы по возрасту: 61,3 ± 7,13 и 62,6 ± 6,60 (p = 0,227), индексу массы тела (p = 0,992), количеству целевых коронарных артерий (p = 0,937).

**Результаты.** В группе 1 операции в условиях ИК выполнены 73 (57,9%) пациентам (ИИК), на работающем сердце 53 (43,1%) (1РС), в группе 2 все в условиях ИК. Группа 2 и группы ИИК и 1РС были сопоставимы по количеству реваскуляризованных артерий (p = 0,359 и p = 0,790). Госпитальная летальность составила 3 (4,1%) человека в группе ИИК и 3 (2,7%) в группе 2 (p = 0,611). В группе ИИК два пациента погибли в результате развития острой сердечной недостаточности на фоне острого пери-

операционного инфаркта миокарда, один – в связи с развитием мезентериального тромбоза. В группе 2 два пациента погибли в результате острой сердечной недостаточности на фоне острого периперационного инфаркта миокарда, один на фоне вторичных септических осложнений. Заместительная почечная терапия потребовалась двум пациентам (2,8%) из группы ИИК. Медиана наблюдения составила 32 месяца. Выживаемость в отдаленном периоде составила 87,3% – в группе 2, 95,6% – в группе ИИК (p = 0,074), 93,2% – в группе 1РС (p = 0,272). В группе ИИК 3 пациента скончались от осложнений COVID-19 инфекции; в группе 1 РС в одном случае из-за осложнения, вызванного COVID-19 инфекцией, во втором случае на фоне рака поджелудочной железы, в третьем – в результате механической асфиксии; в группе 2 – 5 пациентов из-за осложнений COVID-19 инфекции, в одном случае связано с фатальным ОНМК, в 7 случаях в результате острого инфаркта миокарда. Свобода от больших нежелательных сердечно-сосудистых событий 83,3% в группе 2, 95,6% в группе ИИК (p = 0,016) и 100% в группе 1РС (p = 0,004). В группах ИИК и 1РС свобода от кардиальной летальности была 100%, в группе 2 – 93,1% (p = 0,029 и p = 0,072).

**Заключение.** Бимаммарное шунтирование у пациентов с хронической болезнью почек эффективный метод хирургического лечения ИБС, может быть операцией выбора у пациентов с многососудистым поражением. В период до 32 месяцев не выявлено различий в общей выживаемости пациентов, но при этом, бимаммарная методика реваскуляризации миокарда ассоциировалась с полной свободой от кардиальной летальности и с более высокой свободой от больших нежелательных сердечно-сосудистых событий.

## ЛЕКАРСТВЕННО-НАПОЛНЕННЫЕ СКЭФФОЛДЫ: УПАКОВКА И ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ, ВЕКТОРИЗАЦИЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ

Назаркина Ж.К.<sup>1</sup>, Челобанов Б.П.<sup>1</sup>, Степанова А.О.<sup>1,2</sup>, Карпенко А.А.<sup>2</sup>, Лактионов П.П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук (ИХБФМ СО РАН), Новосибирск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

**Введение.** Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают лидирующие позиции среди всех причин смертности и инвалидизации населения, а повышение эффективности их хирургического лечения является актуальной задачей.

**Цель.** Целью представленной работы является разработка новых, более эффективных материалов, для изготовления изделий, используемых в сердечно-сосудистой хирургии.

**Материалы и методы.** Методом электроспиннинга (ЭС) получены скэффолды на основе поликапролактона (ПКЛ), содержащие сиролimus (СРЛ) или паклитаксел (ПТХ) и человеческий сывороточный альбумин (ЧСА). Для векторизации доставки лекарств разработаны скэффолды, содержащие наночастицы активированного угля (АУ). Структура полученных скэффолдов исследована при помощи оптической микроскопии, СЭМ и РФЭС. Для исследования кинетики высвобождения препаратов изготовлены меченные тритием препараты СРЛ и ПТХ, и скэффолды, содержащие такие препараты. Изучено влияние деформации скэффолдов на высвобождение лекарств. Исследована био- и гемосовместимость полученных скэффолдов.

**Результаты.** Изготовлено и исследовано три типа скэффолдов: ПКЛ, ПКЛ/ЧСА и ПКЛ/ЧСА/ДМСО, содержащих СРЛ или ПТХ. Наиболее длительное высвобождение лекарств наблюдалось для скэффолда ПКЛ/ЧСА/ДМСО. В течении 27 суток из данного типа скэффолдов высвобождалось не более 80% препаратов. Показано, что растяжение скэффолда в 2,5 раза не приводит к разрыву волокон. Для всех типов скэффолдов растяжение не оказывает значимого влияния на кинетику высвобождения лекарств из скэффолдов. Исследована кинетика высвобождения лекарств из стентов, покрытых скэффолдами состава ПКЛ/ЧСА/ДМСО,

через свежеексплатированную подвздошную артерию кролика. Артериальная стенка эффективно удерживает лекарства.

Для уменьшения попадания лекарственного препарата в кровоток мы предлагаем использовать скэффолды, содержащие наполненный АУ барьерный слой. Было исследовано 4 типа скэффолдов, изготовленных на основе ПКЛ, содержащих волокна (гомогенные и коаксиальные), наполненные наночастицами АУ. Уголь-наполненные скэффолды хорошо сорбируют и медленно высвобождают СРЛ, что говорит о перспективности их использования. Нагрузка волокон АУ не оказывает значительного влияния на адгезию и пролиферацию эндотелиоцитов и фибробластов человека, культивируемых на поверхности скэффолдов. Уровень гемолиза для исследуемых материалов не превышал 1%. Инкубация скэффолдов с обогащенной тромбоцитами плазмой показала, что адгезия тромбоцитов зависит от состава волокон. Скэффолд с коаксиальными волокнами более гемосовместим по сравнению с двумя другими скэффолдами.

**Заключение.** Лекарственно-наполненные скэффолды на основе ПКЛ, содержащие ЧСА, представляют собой наиболее перспективный материал для изготовления покрытий сосудистых стентов. АУ в составе барьерного слоя хорошо адсорбирует препараты, при этом наполненные углем скэффолды не токсичны, хорошо совместимы с эукариотическими клетками и обладают хорошей гемосовместимостью. Скэффолды с уголь-наполненным слоем могут быть использованы для изготовления покрытий стентов, протезов сосудов, других имплантируемых трубчатых структур. Введение барьерного слоя позволяет уменьшить расход лекарственных препаратов, уменьшить их системную доставку и повысить эффективность медицинских изделий.

## ПРАВИЛЬНО ЛИ МЫ ОЦЕНИВАЕМ «ГОЛЛАНДСКИЕ КРИТЕРИИ» СЕМЕЙНОЙ ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИИ И СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТЫЙ РИСК SCORE-2 У ПАЦИЕНТОВ С ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ГИПЕРЛИПОПРОТЕИДЕМИЕЙ (А)?

Намитоков А.М.<sup>1,2</sup>, Чубыкина У.В.<sup>3</sup>, Зафираки В.К.<sup>2</sup>, Ежов М.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения

Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

**Цель.** Анализ влияния высоких уровней липопротеина(а) на точность диагностики семейной гиперхолестеринемии (СГХС) и оценку сердечно-сосудистого риска с использованием шкалы SCORE-2.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 45 пациентов старше 40 лет с уровнем Лп(а)  $\geq 180$  мг/дл. Диагноз СГХС подтверждался с использованием критериев голландских липидных клиник (DLCN). Уровень ЛНП был рассчитан по формуле Фридвальда с последующей коррекцией с использованием модификации Далена для учета уровня Лп(а). Оценка сердечно-сосудистого риска проводилась с применением шкалы SCORE-2, также скорректированной с учетом концентрации Лп(а).

**Результаты.** Коррекция уровня ЛНП с учетом Лп(а) привела к значительному снижению расчетного уровня ЛНП в среднем на 1,86 ммоль/л (35,2%). Это привело к изменению диагноза СГХС

у 26% пациентов, что снижает вероятность гипердиагностики заболевания. Уровень сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE-2 увеличился с 15% до 35,69% после учета концентрации Лп(а), подчеркивая влияние этого липида на стратификацию риска. Таким образом, корректировка уровня ЛНП с учетом Лп(а) является критически важной для точной диагностики и выбора оптимальной стратегии лечения.

**Заключение.** Коррекция уровня ЛНП с учетом Лп(а) позволяет избежать гипердиагностики СГХС и более точно оценить сердечно-сосудистый риск. Это подчеркивает необходимость рутинного включения Лп(а) в диагностику и оценку риска у пациентов с гиперлипопротеидемией(а). Будущие исследования должны включать более крупные выборки для дальнейшей проверки этих выводов.

**Финансирование.** Исследование проведено при поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/63.

## ВЛИЯНИЕ ЛИЗИНОПРИЛА И НЕБИВОЛОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ ТРЕДМИЛОМЕТРИИ И ТЕСТА С 6-МИНУТНОЙ ХОДЬБОЙ У ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРТЕНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Недвецкая С.Н.<sup>1</sup>, Трегубов В.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

**Введение.** Гипертоническая болезнь (ГБ) во всем мире занимает доминирующее место в списке самых распространенных заболеваний, приводящих к инвалидизации и смерти, а выявляемая у большинства пациентов диастолическая дисфункция левого желудочка, считается наиболее вероятной причиной развития клинически значимой сердечной недостаточности. При этом ГБ и хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (ХСНсФВ) продолжают вызывать особый научный и практический интерес не только в связи с отсутствием надежных прогностических критериев, но и достоверно эффективных схем фармакотерапии.

**Цель.** Оценить влияние терапии лизиноприлом и небивололом на показатели тредмилометрии и теста с 6-минутной ходьбой у пациентов с ГБ и ХСНсФВ.

**Материалы и методы.** В исследовании участвовало 34 пациента (18 мужчин и 16 женщин) с ГБ III стадии и ХСН I–II функциональных классов (ФК) и нормальной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) (ФВ ЛЖ  $\geq 50\%$ ), средний воз-

раст составлял  $57,8 \pm 9,2$  лет. Исходно и через 24 недели комбинированного применения лизиноприла в дозе  $14,8 \pm 3,7$  мг/сутки и небиволола в дозе  $6,8 \pm 1,4$  мг/сутки проводились тредмилометрия на аппарате SHILLER CARDIOVIT CS 200 (Швейцария) по стандартному протоколу R.Bruse для подтверждения/исключения скрытой коронарной недостаточности и тест с 6-минутной ходьбой по стандартному протоколу с целью определения ФК ХСН. Статистическая обработка выполнена методами вариационной статистики с расчетом средней арифметической (M), ее стандартного отклонения (SD) и коэффициента достоверности Стьюдента (t). Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Увеличивалась максимальная нагрузка (на  $44,7\%$ ;  $p < 0,01$ ), уменьшалось двойное произведение (на  $10,7\%$ ;  $p < 0,05$ ); увеличивалась дистанция теста с 6-минутной ходьбой (на  $20,9\%$ ;  $p < 0,01$ ), у  $42\%$  больных уменьшался ФК ХСН от II к I.

**Заключение.** У пациентов с ГБ III стадии и ХСНсФВ повышалась толерантность к физической нагрузке, уменьшался ФК ХСН.

## ВЛИЯНИЕ ФОЗИНОПРИЛА И НЕБИВОЛОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ ТРЕДМИЛОМЕТРИИ И ТЕСТА С 6-МИНУТНОЙ ХОДЬБОЙ У ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРТЕНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Недвецкая С.Н.<sup>1</sup>, Трегубов В.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

**Введение.** Гипертоническая болезнь (ГБ) во всем мире занимает доминирующее место в списке самых распространенных заболеваний, приводящих к инвалидизации и смерти, а выявляемая у большинства пациентов диастолическая дисфункция левого желудочка, считается наиболее вероятной причиной развития клинически значимой сердечной недостаточности. При этом ГБ и хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (ХСНсФВ) продолжают вызывать особый научный и практический интерес не только в связи с отсутствием надежных прогностических критериев, но и достоверно эффективных схем фармакотерапии.

**Цель.** Оценить влияние терапии фозиноприлом и небивололом на показатели тредмилометрии и теста с 6-минутной ходьбой у пациентов с ГБ и ХСНсФВ.

**Материалы и методы.** В исследовании участвовало 20 пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) I–II функциональных классов (ФК) и нормальной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) (ФВ ЛЖ  $\geq$  50%) при гипертонической болезни (ГБ) II–III стадий и/или

ишемической болезни сердца (ИБС): 10 мужчин и 10 женщин, возраст  $56,8 \pm 7,5$  лет. Исходно и через 24 недели комбинированного применения фозиноприла в дозе  $14,8 \pm 5,2$  мг/сутки и небиволола в дозе  $6,8 \pm 1,7$  мг/сутки проводились тредмилометрия на аппарате SHILLER CARDIOVIT CS 200 (Швейцария) по стандартному протоколу R.Bruse для подтверждения/исключения скрытой коронарной недостаточности и тест с 6-минутной ходьбой по стандартному протоколу с целью определения ФК ХСН. Статистическая обработка выполнена методами вариационной статистики с расчетом средней арифметической (M), ее стандартного отклонения (SD) и коэффициента достоверности Стьюдента (t). Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Увеличивалась максимальная нагрузка (на 56,7%;  $p < 0,01$ ), уменьшалось двойное произведение (на 18,8 %;  $p < 0,01$ ); увеличивалась дистанция теста с 6-минутной ходьбой (на 25,8%;  $p < 0,01$ ), у 55% больных уменьшался ФК ХСН от II к I.

**Заключение.** У пациентов с ГБ III стадии и ХСНсФВ повышалась толерантность к физической нагрузке, уменьшался ФК ХСН.

## КЛИНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, СОСТАВ ТЕЛА И РЕЗУЛЬТАТЫ СУТОЧНОГО МОНИТОРИНГА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У БЕРЕМЕННЫХ С ГИПЕРТЕНЗИЕЙ БЕЛОГО ХАЛАТА

Николенко Е.С.<sup>1</sup>, Чулков В.С.<sup>2</sup>, Эктова Н.А.<sup>1</sup>, Чулков В.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, Российская Федерация

**Актуальность.** Гипертензия белого халата у беременных (ГБХ) ассоциирована с более высоким риском развития преэклампсии, преждевременных родов и задержки роста плода. В связи с этим актуальным представляется углубленное изучение вопросов клинической значимости гипертензии белого халата у беременных.

**Цель.** Оценить клинические факторы, параметры суточного мониторинга артериального давления (СМАД) и композиционный состав тела у беременных с гипертензией белого халата.

**Материалы и методы.** В перекрестное исследование на основе проспективного когортного исследования были включены 65 беременных: группа 1 – 35 женщин с ГБХ (возраст  $32 \pm 5,4$  года); группа 2 (группа сравнения) – 30 женщин с нормальным артериальным давлением (возраст  $27,5 \pm 6,1$  года). Амбулаторный мониторинг артериального давления осциллометрическим методом измерения на сроке 12–20 недель беременности проводился у всех пациенток с использованием системы круглосуточного мониторинга артериального давления VPLab® (Петр Телегин, Нижний Новгород, Российская Федерация). Измерение состава тела производилось методом биоимпедансного анализа на приборе InBody 370 (Южная Корея). Статистический анализ проводился с использованием пакета

статистических программ SPSS. Для исследования был определен уровень значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Наиболее распространенными факторами риска у беременных с гипертензией белого халата по сравнению с группой сравнения были ожирение (48,8% и 13,0%,  $p = 0,003$ ) и гипертензивные расстройства во время предыдущей беременности (18,2% и 0%,  $p = 0,025$ ). При сравнительной оценке композиционного состава тела наиболее значимые различия были получены по общей жировой массе тела ( $31,6 \pm 12,9$  и  $20,5 \pm 7,4$  кг;  $p < 0,001$ ), содержанию висцерального жира ( $15 \pm 5,9$  и  $9 \pm 3,9$  кг;  $p < 0,001$ ) и массе скелетных мышц ( $26,5 \pm 4,7$  и  $24,2 \pm 3,1$  кг,  $p < 0,05$ ). Среднее систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД) за 24 ч, скорость утреннего подъема среднего САД и ДАД были достоверно выше у беременных с ГБХ по сравнению с группой сравнения.

**Заключение.** СМАД у беременных с ГБХ на сроке 12–20 недель гестации играет важную роль в распознавании ГБХ на ранних сроках беременности, а также для исключения нецелесообразного применения антигипертензивных препаратов, госпитализации и ряда необоснованных медицинских вмешательств у таких женщин.

## КОНЦЕПЦИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ПРОТЕЗА КЛАПАНА СЕРДЦА ИЗ КСЕНОПЕРИКАРДА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛОВЫМ СПИРТОМ: *IN VITRO* И *IN VIVO* ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ИММУННОМУ ОТТОРЖЕНИЮ

Овчаренко Е.А., Костюнин А.Е., Глушкова Т.В., Шишкова Д.К., Акентьева Т.Н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

**Введение.** В настоящее время для замены несостоятельных клапанов сердца рутинно применяют механические и биологические протезы. Механические клапаны функционируют в среднем 20–30 лет, но ввиду высокой тромбогенности их реципиенты вынуждены пожизненно принимать антикоагулянты. Биопротезы не требуют назначения длительной антикоагулянтной терапии, однако их долговечность ограничена в среднем 10–15 годами, обуславливая необходимость повторных операций у молодых пациентов. Нами разработана концепция композиционного протеза клапана сердца, изготовленного из биоматериала (бычий перикард), модифицированного полимерной составляющей (криогелем поливинилового спирта). Ожидается, что новое медицинское изделие будет совмещать преимущества механических и биологических протезов. В настоящем исследовании мы сосредоточились на оценке устойчивости нового композиционного материала к адгезии лейкоцитов *in vitro* и к разрушению клеточными элементами иммунной системы *in vivo*.

**Методы и материалы.** Фрагменты неизмененного (контрольного) и модифицированного поливинилового спиртом эпоксиобработанного бычьего перикарда инкубировали в камерах, подключенных к системе пульсирующего потока (Ibidi GmbH, Германия). Инкубацию проводили в течение 48 часов в донорской плазме, содержащей  $3 \cdot 10^6$  клеток мононуклеарной фракции. Для моделирования потока на сторонах притока и оттока биопротеза в аортальной позиции устанавливали напряжение сдвига 50 и 20 дин/см<sup>2</sup> соответственно. По завершении эксперимента поверхность образцов исследовали посредством сканирующей электронной микроскопии, а также иммунофлуоресцентного метода с использованием антител к пан-лейкоцитарному маркеру (CD45). Помимо этого, образцы контрольного

и модифицированного перикарда имплантировали крысам подкожно на срок 60 дней. После их иссечения готовили гистологические срезы, которые окрашивали иммуногистохимически антителами к CD45.

**Результаты.** В *in vitro* эксперименте наблюдали интенсивное осаждение лейкоцитов (CD45<sup>+</sup>) как на серозной (имитация стороны оттока), так и на фиброзной (имитация стороны притока) поверхностях контрольного бычьего перикарда, тогда как обе поверхности композиционного материала были свободны от клеток. С помощью сканирующей электронной микроскопии удалось подтвердить адгезию лейкоцитов к контрольным образцам: клетки, присутствующие на неизменённом перикарде, имели неправильную форму и образовывали многочисленные псевдоподии. Иммуногистохимическое окрашивание гистологических срезов, полученных из подкожно имплантированных фрагментов, продемонстрировало повышение устойчивости к биодеградации ксеноперикарда после модификации поливиниловым спиртом. Так, фрагменты контрольного, но не композиционного материала, подверглись выраженному разрушению, связанному с фрагментацией и растворением коллагеновых волокон, агрессивной инвазией лейкоцитов (CD45<sup>+</sup>) и прорастанием сосудов в толщу биологической ткани.

**Заключение.** Новый композиционный материал проявляет высокую устойчивость к адгезии иммунных клеток в потоке, а также их миграции вглубь биоткани. Потенциально, новые композиционные протезы будут полностью защищены от хронического иммунного отторжения и, вероятно, продемонстрируют существенно большую долговечность, по сравнению со стандартными биологическими протезами клапанов сердца.

## ПРЕОДОЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ МАТЕРИАЛОВ В РАЗРАБОТКЕ ПОЛИМЕРНОГО ПРОТЕЗА КЛАПАНА СЕРДЦА

Овчаренко Е.А., Онищенко П.С., Костюнин А.Е., Глушкова Т.В., Клышников К.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Пороки клапанов сердца остаются значимой медицинской проблемой, что во многом обусловлено тенденцией увеличения продолжительности жизни населения. Распространенность данной патологии в возрастной группе 75 лет и старше превышает 13%. Хирургическое протезирование клапана остается основным методом лечения, при этом биологические протезы, хотя и не требуют пожизненной антикоагулянтной терапии, имеют ограниченный срок службы, что приводит к необходимости повторных операций. Это подчеркивает важность разработки новых видов протезов, лишенных данных недостатков, таких как полимерные протезы клапанов сердца (ППКС), обладающих достаточной механической прочностью, биосовместимостью и биостабильностью.

**Цель.** Оценка перспектив использования полимерных материалов для создания протеза клапана сердца.

**Методы и материалы.** Исследованы нанокompозиты на основе углеродных нанотрубок и поликарбонатуретана (PCU), поли(стирол-блок-изобутилен-блок-стирол)а (SIBS) и гидрогеля поливинилового спирта (PVA) в сравнении с политетрафторэтиленом (ePTFE). Для анализа механических свойств образцы полимерных пленок подвергали одноосному растяжению в соответствии с ISO 37:2017, оценку гидрофильности оценивали как краевой угол смачивания поверхности водой методом «сидячей капли», определение цитотоксичности полученных материалов выполняли с использованием клеточной линии Ea.hy926, гемосовместимость полученных нанокompозитов исследовали в соответствии с основными требованиями стандарта ISO 10993-4:2017, оценку биосовместимости и резистентности исследуемых полимерных материалов к кальцификации выполняли методом подкожной имплантации образцов крысам самцам.

**Результаты.** Самые высокие показатели прочности на разрыв были получены для нанокompозита PCU-CNT ( $57,1 \pm 1,5$  МПа), что оказалось в 4,8 раз выше по сравнению с ePTFE ( $30,0 \pm 0,9$  МПа).

Угол смачиваемости PCU, ePTFE и чистого SIBS составил соответственно  $106,4^\circ$ ,  $109,7^\circ$  и  $94,1^\circ$  (гидрофобные). Нанокompозиты на основе SIBS стали гидрофильными (углом смачивания  $50,5^\circ$ ) при добавлении 8% CNT. Наибольшая гидрофильность отмечена для PVA –  $20^\circ$ . Склонность к адгезии клеток материала ePTFE была достоверно ниже материалов на основе SIBS, в то время как остальные характеристики были сопоставимы для исследуемых групп полимеров. Ключевой особенностью криогелей на основе PVA стало значительное снижение адгезионной способности к клеткам по сравнению с культуральным пластиком ( $p < 0,05$ ). Наименьший гемолиз отмечен в группах образцов криогелей PVA 0,01%, для нанокompозитов на основе SIBS данный показатель был несколько выше 0,2–0,4%, PCU также продемонстрировал значение 0,4%, однако достоверных различий с группой ePTFE (0,12%) ни для одного исследуемого образца обнаружено не было. Содержание кальция в ePTFE после 60 дней имплантации составило 11,7 мг/г сухой ткани, что в 16,6 раз больше, чем у нанокompозитов SIBS и PCU, и в 27 раз больше, чем у нанокompозитных криогелей PVA.

**Заключение.** Результаты исследования подтверждают перспективы разработки ППКС на основе нанокompозитов SIBS, PCU, PVA, которые могут предложить улучшенные эксплуатационные характеристики, однако каждый из исследуемых материалов обладает определенными ограничениями. Будущие разработки должны сосредоточиться на оптимизации механических свойств материалов.

**Финансирование.** Данная работа выполнена в рамках фундаментальной темы №0419-2022-0001 «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов».

## ПРОТЕЗЫ СОСУДОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРНЫХ И ПОЛИКАРБОНАТНЫХ АЛИФАТИЧЕСКИХ ПОЛИУРЕТАНОВ, ИССЛЕДОВАНИЯ *IN VITRO* И *IN VIVO*

Осипова О.С.<sup>1</sup>, Черноносова В.С.<sup>1,2</sup>, Мурашов И.С.<sup>1</sup>, Степанова А.О.<sup>1,2</sup>, Харькова М.В.<sup>2</sup>, Челобанов Б.П.<sup>2</sup>, Кармадонова Н.А.<sup>1</sup>, Шилова А.Н.<sup>1</sup>, Карпенко А.А.<sup>1</sup>, Лактионов П.П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук (ИХБФМ СО РАН), Новосибирск, Российская Федерация

**Введение.** Появление на рынке первых протезов сосудов (ПС) из полиуретанов (ПУ), изготовленных методом электроспиннинга (ЭС) и предназначенных для доступа при гемодиализе (AVflo™, VECTRA®, Silkothane®), а также прогнозируемый рост их доли на рынке в ближайшие годы [Vascular Grafts Market Estimates & Trend Analysis 2019 Grand View Research, Inc., USA] стимулирует поиск более гемо- и биосовместимых ПУ.

**Цель.** Целью работы является исследование механических и биологических свойств скэффолдов (*in vitro*) и сравнительное исследование состоятельности ПС (*in vivo*, контроль – э-ПТФЭ) изготовленных методом ЭС из трех типов ПУ (Tecoflex EG-80A (TcF), Tecothane TT-1074A (TcT), Carbothane PC-3575A (CarB), все Lubrizol inc., США).

**Материалы и методы.** Методом ЭС из смесей вышеперечисленных ПУ с желатином (ЖЛ) изготовлено более 12 типов скэффолдов. Исследована структура, механические, физико-химические свойства скэффолдов, а также их био- и гемосовместимость (способность поддерживать рост первичных эндотелиоцитов (ЭЧ) и фибробластов (ФЧ) человека). Из данных экспериментов *in vitro* для изготовления ПС отобраны скэффолды, изготовленные из растворов TcF 3% с 15% ЖЛ, TcT 5% с 10% ЖЛ и CarB 5% с 10% ЖЛ с 1,5% бивалирудина (БВ) в поверхностном слое (вес белков в % от веса ПУ). Эксперимент *in vivo* был выполнен на 30 лабораторных крысах линии Wistar. Проприетарность ПС оценивали методом ультразвуковой доплерографии и методом интраоперационной макроскопии во время эксплантации протезов на сроках наблюдения 12 и 24 недели. После эксплантации выполняли гистологическое исследование и исследование прочности ПС.

**Результаты.** Все скэффолды имеют волокнистую структуру с диаметром волокон 0,56–0,69

мкм, размерами пор 6,49–8,32 мкм, пористостью 10,14–21,73%, проницаемостью для воды 0,030–0,070 мл/см<sup>2</sup>/мин. Прочность на разрыв скэффолдов на основе ПУ TcF, TcT и CarB составляет 15,6 ± 0,8, 14,35 ± 1,8 и 8,9 ± 0,1 МПа, максимальное удлинение 392 ± 51%, 773,3 ± 34,7% и 290,1 ± 30,9%, соответственно. Матрицы с поверхностным слоем с 1,5% БВ не вызывают выраженного гемолиза (2,55%, 1%, 1,4% для ПУ TcF, TcT и CarB соответственно), активации и адгезии тромбоцитов. Адгезия ЭЧ и ФЧ зависит от концентрации ЖЛ в составе скэффолда и оптимальна для скэффолдов с 10% ЖЛ и 1,5% БВ. По данным *in vivo* экспериментов показано, что ПС на основе ПУ более биосовместимы, не вызывают разрастания окружающих тканей и формирования перипротезной капсулы. В группе протезов из э-ПТФЭ наблюдалось 3 случая формирования ложной аневризмы анастомоза, а также было статистически значимо больше время гемостаза и общее время операции. Проприетарность ПС из э-ПТФЭ составила 41,6%, тогда как ПС на основе ПУ TcT, TcF и CarB составила 83,3%, 66,6%, 66,6%. Линейная скорость кровотока в ПТФЭ составила 0,65 ± 0,24 м/с, тогда в протезах из ПУ она составила 0,36 ± 0,06 м/с (p < 0,05). После эксплантации ПС из менее стабильных ПУ (TcF и TcT) демонстрируют меньшее удлинение при разрыве, однако функционирование в течение 6 месяцев не влияет на прочность ПС.

**Заключение.** Методом ЭС изготовлены и детально исследованы скэффолды на основе трех ПУ разного состава. Отобраны оптимальные составы растворов для ЭС, из них изготовлены и исследованы *in vivo* ПС. Показано, что строение ПУ влияет на состоятельность ПС, при этом все ПС из ПУ более удобны для установки, более биосовместимы и демонстрируют преимущество перед ПС из э-ПТФЭ.

## ОБ АСПЕКТАХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Пиль Н.Е., Кучумов А.Г.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Российская Федерация*

**Введение.** Количество операций по замене аортального клапана вследствие стеноза непрерывно растет с каждым годом, на сегодняшний день проводится около 270 тысяч операций в год, а к 2050 г. прогнозируется порядка 850 тысяч операций. Для долгосрочного прогнозирования исходов оперативных вмешательств необходимо биомеханическое моделирование гемодинамики в аортальном клапане. На сегодняшний день не предложено комплексной модели, описывающей гемодинамику аортального клапана, ввиду большого количества нерешенных вопросов. Один из них заключается в учете влияния граничных условий для жидкости на входе в расчетную область. В большинстве работ используется нормально-ориентированный профиль потока, однако более физиологичная постановка заключается в учете векторного поля скорости, обладающего спиральностью и наличием множества вихревых структур.

**Материалы и методы.** В работе проводится анализ влияния нормальной скорости притока и векторного поля, задаваемых на входе в расчетную область. Нормальный профиль скорости определяется на основе данных доплерометрии. Для получения векторного поля скорости решается дополнительная задача о выбросе из левого желудочка:

решается связанная задача, включающая электрофизиологическую модель и взаимодействия «жидкость-твердое тело».

На основе литературных данных и снимков МСКТ восстановлена геометрическая модель аортального клапана. Задача решается в рамках FSI подхода, поток крови моделируется несжимаемой ньютоновской жидкостью с постоянной плотностью и вязкостью, для моделирования биомеханического поведения створок аортального клапана в норме применяется модель анизотропной гиперупругости Хольцаффеля-Гассера-Огдена, позволяющая явным образом учесть распределение свойств по коллагеновым волокнам.

**Результаты.** В результате проведения серий численных экспериментов получены распределения скоростей, давлений и напряжений в левом желудочке и аортальном клапане. Представлены поля скоростей в ключевые моменты сердечного цикла. Вычислены значения основных гемодинамических показателей, проведено сравнение между граничными условиями, задаваемыми нормальным и векторным полем скоростей.

**Заключение.** Предложенный подход позволяет расширить модель на рассмотрение случаев при патологии и хирургическом лечении.

## ИЗМЕНЕНИЕ ПРОФИЛЯ ГЕННОЙ ЭКСПРЕССИИ ПЕРВИЧНЫХ ЭНДОТЕЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК, ЭКСПОНИРОВАННЫХ ДОКСОРУБИЦИНОМ

Поддубняк А.О., Синицкая А.В., Хуторная М.В., Хрячкова О.Н., Синицкий М.Ю.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

**Введение.** Доксорубин – эффективный антрациклин, используемый в лечении различных видов злокачественных новообразований у человека. Однако, несмотря на положительный эффект в отношении лечения различных типов рака, отмечается, что данный антрациклин обладает кардиотоксическим действием. Предполагается, что, попадая в системный кровоток, доксорубин в первую очередь воздействует на эндотелиальные клетки сосудов, что может привести к развитию хронических сосудистых заболеваний, однако данные события могут произойти и после окончания терапии данным препаратом.

**Цель.** Оценка экспрессии генов в культурах первичных эндотелиальных клеток коронарной и внутренней грудной артерий человека, экспонированных доксорубицином.

**Материалы и методы.** Для проведения эксперимента использовали коммерческие линии первичных эндотелиальных клеток коронарной и внутренней грудной артерий, полученных от здоровых доноров. Эндотелиальные клетки культивировали в среде Human MesoEndo Growth Medium с добавлением доксорубина гидрохлорид концентрацией 2 мкг/мл с дальнейшей инкубацией в течении суток. В качестве контроля использовали клетки, к которым добавляли деонизированную воду в объеме, равном объему доксорубина. После инкубации клетки отмывали охлажденным раствором фосфатно-солевого буфера, а затем лизировали тризолом. Выделение РНК проводили коммерческим набором RNeasy Plus Universal Mini Kit. Уровень мРНК

определяли методом количественной полимеразной цепной реакции (кПЦР) с обратной транскрипцией. Нормирование результатов экспрессии проводили на референсные гены *GAPDH*, *ACTB*, *B2M*. Экспрессию изучаемых генов рассчитывали по методу Pfaffl и выражали на логарифмической ( $\log_{10}$ ) шкале в виде кратного изменения относительно контрольных культур эндотелиальных клеток.

**Результаты.** Первичные эндотелиальные клетки коронарной артерии характеризовались увеличением экспрессии генов *IL6* (в 2,30 раза), *CXCL8* (в 6 раз), *CCL2* (в 4 раза) относительно контроля. Отмечено снижение уровня мРНК некоторых маркеров и транскрипционных факторов эндотелиальной дифференцировки (*PECAM1*, *CDH5*, *ERG*), а также маркеров и транскрипционных факторов общесосудистой дифференцировки (*HEY1*, *HES1*). Для эндотелиальных клеток внутренней грудной артерии характерно увеличение уровня мРНК провоспалительных генов (*IL6*, *CXCL8*, *VCAM1*) и гена тканевого активатора плазминогена (*PLAT*), кроме того, выявлено существенное снижение активности транскрипции генов, кодирующих VE-кадгерин (*CDH5*), эндотелиальный транскрипционный фактор (*ERG*) и урокиназный активатор плазминогена (*PLAU*).

**Заключение.** В результате проведения исследования установлено, что культивирование эндотелиальных клеток в присутствии доксорубина приводит к изменению профиля генной экспрессии эндотелиоцитов.

## КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С ОКС И ЧКВ ВЫСОКОГО РИСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Пономаренко И.В., Сукманова И.А., Саманчук Е.Г.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация*

**Цель.** Изучить клинико-anamnestические и гемодинамические характеристики пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) и чрезкожным коронарным вмешательством высокого риска (ЧКВ ВР) с применением устройств механической поддержки кровообращения (МПК).

**Материалы и методы.** В исследование включены пациенты с ОКС и ЧКВ ВР, у которых использовались устройства МПК – 31 человек. Всем обследованным пациентам проводилась оценка жалоб, анамнеза, объективного статуса, измерение гемодинамических и антропометрических показателей, применялись стандартные лабораторные и инструментальные методы исследования, проводилась электрокардиография, эхокардиография и коронароангиография (КАГ).

**Результаты.** Средний возраст обследованных пациентов составил  $64,9 \pm 2,1$  года. 71% были мужчины, что оказалось в 2,5 раза больше, чем женщин – 29%. ОКСпST диагностирован у 11 (35,5%) пациентов, ОКСбпST у 20 (64,5%). У 10 (32,3%) пациентов течение заболевания осложнилось кардиогенным шоком. 16,1% пациентов имели в анамнезе постинфарктный кардиосклероз, ЧКВ – 9,7%, ХСНнФВ – 16,1%, стенокардию напряжения – 61,3%, АГ – 90,3%. При анализе сопутствующих заболеваний выявлено, что 25,8% пациентов страдали сахарным диабетом 2 типа, ХОБЛ в анамнезе был у 9,7%, атеросклероз периферических артерий у 32,3%, онкологические заболевания у 3,2%. Курильщиками были 7 пациентов (22,6%), избыточную массу

тела имели 12 (38,7%) больных, ожирение I ст – 7 (22,6%), II ст – 3 (9,7%). Всем пациентам была выполнена КАГ, по результатам которой в 93,5% случаев диагностировано многососудистое поражение. Гемодинамически значимые стенозы ствола левой коронарной артерии выявлены у 90,3%, единственная проходимая коронарная артерия у 12,9%, устьевые стенозы у 71%, бифуркационные стенозы у 74,2%, выраженный кальциноз у 29%, извитость у 16,1% больных. Средний балл по шкале Syntax составил  $32,8 \pm 2,6$ . В 87,1% случаев ЧКВ выполнялось при использовании ВАБК, в 12,9% – ЭКМО. Успешное ЧКВ выполнено у 30 пациентов (96,8%). Длительность МПК в среднем составило  $725,3 \pm 128,4$  мин. Осложнения МПК: гематомы – 16,1%, анемия – 29%, что в 16,1% потребовало проведение заместительной гемотрансузии. Госпитальная смертность составила 9,7% (3 пациента).

**Заключение.** Таким образом, в группе обследованных пациентов преобладали мужчины с ОКСбпST, в 2/3 случаев осложненные кардиогенным шоком. Большинство пациентов страдали АГ, более 60% имели в анамнезе стенокардию напряжения, в 16,1% ПИКС и ХСНнФВ. По результатам КАГ превалировало многососудистое поражение, зачастую с вовлечением СтЛКА. Проведение ЧКВ сопровождалось использованием ВАБК в 87,1%, ЭКМО в 12,9% случаев. 96,8% пациентов выполнено успешное ЧКВ. Госпитальная смертность составила 9,7%.

## СИНДРОМ ТАКОЦУБО: КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ОСНОВНЫЕ ТРИГГЕРЫ И СРОКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОКРАТИМОСТИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОДНОГОДИЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Пономаренко И.В., Сукманова И.А., Семенова М.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Барнаул, Российская Федерация*

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация*

**Цель.** Изучить клинические показатели, провоцирующие факторы и сроки восстановления сократимости миокарда левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с синдромом такоцубо в течение года наблюдения.

**Материалы и методы.** В исследование включено 27 пациентов с подтвержденным диагнозом синдром такоцубо, находящихся на госпитализации в КООКС АККД. Всем пациентам проводилась оценка жалоб, анамнеза, объективного статуса, выполнены стандартные лабораторные и инструментальные методы обследования, в том числе, коронароангиография, эхокардиография (ЭхоКГ) при поступлении и в динамике на 7–8 сутки госпитализации, при необходимости через 1 месяц. Через 12 месяцев после выписки из стационара проводилась оценка повторных сердечно-сосудистых событий с помощью телефонного звонка.

**Результаты.** Средний возраст обследованных пациентов составил –  $64,1 \pm 2,5$  года. Большинство было женщин – 96,3%, мужчины составили – 3,7%. Большинство включенных в исследование пациентов имели артериальную гипертензию – 92,6%, ХСН I стадии диагностирована у 55,6%, фибрилляция предсердий и СД 2 типа у 11,1%, онкологические заболевания в анамнезе – 11,1%, депрессивные расстройства – у 7,4%. Провоцирующим фактором развития синдрома такоцубо у 63% пациентов являлся стресс, у 11,1% – физическая нагрузка, у 3,7% – оперативное вмешательство, у 25,9% больных триггер не был установлен. Превалирующими жалобами при поступлении были боли за грудиной у (85,2%), одышка (11,1%) и синкопальное состояние (3,7%). По данным коронароангиографии у 77,8% пациентов коронарные артерии были интактны, у 22,2% – гемодинамически незначимые стенозы со стабильными бляшками. По данным ЭхоКГ при

поступлении у 96,3% отмечались локальные нарушения сократимости миокарда ЛЖ (гипокинез/акинез верхушки ЛЖ), показатель фракция выброса ЛЖ составил  $58,7 \pm 1,9\%$ . В динамике, на  $7,9 \pm 0,8$  сутки, у 74,1% пациентов диагностировано восстановление сократимости миокарда ЛЖ, показатель фракции выброса составил  $67,4 \pm 1,2\%$ . У 14,8% больных течение заболевания осложнилось острой сердечной недостаточностью на уровне Killip II, у 3,7% – Killip III, у 11,1% – Killip IV. В остром периоде заболевания выявлены различные нарушения ритма и проводимости: фибрилляция предсердий – у 13,6%, частая желудочковая экстрасистолия и неустойчивые пароксизмы желудочковой тахикардии – у 27,3% пациентов, преходящая атриовентрикулярная блокада 2 степени у 9,1% больных, преходящая синоаурикулярная блокада II степени – у 4,5% обследованных. Госпитальная летальность при синдроме такоцубо составила 3,7% (1 пациент). В течение 12 месяцев после выписки из стационара у 96,2% пациентов не выявлено повторных сердечно-сосудистых событий, у одного пациента была госпитализация по поводу острого нарушения мозгового кровообращения с летальным исходом.

**Заключение.** Наиболее частыми триггерными факторами развития СТ были стресс и физическая нагрузка. У 29,6% больных течение заболевания осложнилось острой сердечной недостаточностью, у 40,9% – нарушениями ритма, госпитальная летальность составила 3,7%. По данным ЭхоКГ у 74,1% пациентов в среднем на  $7,9 \pm 0,8$  день наблюдалось восстановление сократимости миокарда ЛЖ. В течение года наблюдения у большинства пациентов (96,2%) повторные сердечно-сосудистые события не рецидивировали, у 1 пациента (3,8%) была госпитализация по поводу острого нарушения мозгового кровообращения с летальным исходом.

## ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У МОЛОДЫХ ЛИЦ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ СПОРТОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Пушкина Я.А., Сычев И.В., Гончарова Л.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»,  
Саранск, Российская Федерация*

**Введение.** В настоящее время в практике спортивной медицины используется метод оценки variability сердечного ритма, который является простым, неинвазивным и информативным методом исследования воздействия вегетативной нервной системы на деятельность сердца и сосудистый тонус. С помощью данного метода можно оценить текущее функциональное состояние и адаптационные резервы организма спортсмена, что позволяет рационально построить тренировочный процесс. Учитывая вышесказанное, данный метод представляет большой интерес, особенно в спорте высших достижений. Так как по опубликованным данным систематические занятия спортом приводят к изменению функционального состояния автономной нервной системы (АНС), что прослеживается и по мере повышения квалификации. С ростом функциональной подготовленности спортсменов наблюдается изменение регуляторных влияний от симпатикотонии к ваготонии.

**Цель.** Изучить особенности показателей центральной гемодинамики у лиц молодого возраста занимающихся профессиональным спортом в зависимости от типа вегетативной регуляции.

**Материалы и методы.** Было обследовано 60 молодых лиц занимающихся различным профессиональным спортом по квалификации от 2 разряда до мастера спорта международного класса в возрасте от 18 до 31 года. Всем обследуемым была проведена вариационная пульсометрия, проба с физической нагрузкой, измерение артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Затем все обследованные были разделены

на три группы сравнения в зависимости от исходного типа вегетативной регуляции.

**Результаты.** Нормотонический тип вегетативной определён у 21 спортсмена что составило 35,3% обследуемых (1 группа), ваготонический – у 12 человек (20,6%) 2 группа и симпатотонический у 27 человек (44,1%) 3 группа. В первой группе реакция на нагрузку нормотоническая, восстановление АД полное. Систолическое давление (СД)  $130,5 \pm 9,2$  мм рт. ст. Диастолическое давление (ДД)  $76,4 \pm 5,1$  мм рт. ст. Пульсовое давление (ПД)  $54,1 \pm 9,2$  мм рт. ст. Среднегемодинамическое давление (СГД)  $96,1 \pm 6,6$  мм рт. ст. ЧСС  $58,0 \pm 7,0$  уд./мин. Во второй группе реакция на нагрузку ваготоническая, восстановление АД неполное у 1 обследуемого. СД  $137,1 \pm 7,3$  мм рт. ст. ДД  $79,7 \pm 7,4$  мм рт. ст. ПД  $57,4 \pm 6,4$  мм рт. ст. СГД  $100,1 \pm 6,7$  мм рт. ст. ЧСС  $51,3 \pm 8,0$  уд./мин. В третьей группе реакция на нагрузку симпатотоническая, восстановление АД неполное у 5 человек (20 %). СД  $131,7 \pm 12,8$  мм рт. ст. ДД  $78,7 \pm 7,8$  мм рт. ст. ПД  $53,1 \pm 9,7$  мм рт. ст. СГД  $95,6 \pm 8,3$  мм рт. ст. ЧСС  $57,5 \pm 8,1$  уд./мин.

**Заключение.** Выявлены отличительные особенности в восстановлении АД в зависимости от выраженности активации симпатического отдела АНС. Полученные данные подтверждают высокую информативность в определении типа вегетативной регуляции у молодых лиц занимающихся профессиональным спортом для своевременного выявления дизадаптационных нарушений сердечно-сосудистой системы. Построение тренировочного процесса должно соответствовать функциональному резерву занимающегося профессиональным спортом.

## БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ У ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Савичева А.А., Лобачев И.М., Бернс С.А.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Среди факторов риска в развитии артериальной гипертензии (АГ) отдельного внимания заслуживает такой показатель как возраст, неизбежно приводящий к изменению жесткости сосудистой стенки. При этом известно, что могут быть определенные различия в величине биологического и хронологического возраста человека.

**Цель.** Изучение показателей, ассоциированных с биологическим возрастом (БВ) у пациентов молодого и среднего возраста с наличием и отсутствием артериальной гипертензии.

**Материалы и методы.** У мужчин молодого и среднего возраста (от 30 до 55 лет) с АГ 1–2 степени, с отсутствием известного гемодинамически значимого атеросклероза сосудистых бассейнов проводилось клинико-анамнестическое обследование: сбор анамнеза, проведение физикального осмотра, антропометрических измерений. По методу Горелкина А.Г. и Пинхасова Б.Б. по формуле для мужчин определен коэффициент скорости старения (КССм)  $= (OT \times MT) : (OB \times P2 \times (17,2 + 0,31 \times PЛм + 0,0012 + PЛ2м))$ , где, PЛ — разница лет между хронологическим возрастом и возрастом оптимальной физической формы (для мужчин он наступает в 21 год), OT — окружность талии, MT — масса тела, OB — окружность бедер. Затем на его основании был рассчитан БВ. Оценивались показатели липидного спектра, проводилась оценка уровня P-селектина на покоящихся тромбоцитах методом проточной цитометрии. Оценка сосудистой функции: толщина комплекса интима-медиа (ТИМ) общей сонной артерии (ОСА) при проведении ультразвукового дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий, суточное мониторирование АД (СМАД). При проведении объемной сфигмографии оценивались сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI) и лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ). По фотоплетизмографии (ФПГ) оценивался индекс жесткости

(SI), а также индекс отражения (RI).

**Результаты.** Всего было обследовано 56 пациентов, из них у 34 человек наблюдалась АГ и у 22 человек АГ не подтвердилась. По хронологическому возрасту пациенты практически не различались, медиана для пациентов с наличием АГ составила  $42,0 \pm 6,5$  и для пациентов без АГ  $43,5 \pm 6,8$  лет ( $p = 0,932$ ). У пациентов с АГ БВ был недостоверно ( $p = 0,352$ ) выше по сравнению с таковым в группе лиц без АГ:  $48,0 \pm 8,3$  и  $42,9 \pm 7,9$  лет соответственно. У пациентов с наличием АГ отмечалась тенденция ( $p = 0,071$ ) к ускоренному КСС, который составил  $1,3 \pm 0,2$ , по сравнению с группой обследуемых без АГ (медиана КСС —  $1,0 \pm 0,2$ ), что соответствует нормальному темпу старения. По результатам СМАД у пациентов с АГ такие показатели как систолическое АД (за сутки, днем, ночью) и диастолическое АД (за сутки, днем) закономерно были достоверно выше по сравнению с участниками исследования без АГ. Медиана величины ТИМ ОСА у пациентов с АГ была недостоверно выше по сравнению с лицами без АГ:  $0,7 \pm 0,2$  кг/м<sup>2</sup> и  $0,6 \pm 0,1$  кг/м<sup>2</sup> соответственно ( $p = 0,123$ ). Показатель ФПГ имел тенденцию ( $p > 0,05$ ) к повышению в группе пациентов с АГ (RI —  $38,7 \pm 13,7\%$ ) по сравнению с группой пациентов без АГ (RI —  $30,5 \pm 12,9\%$ ). При оценке уровня P-селектина на покоящихся тромбоцитах отмечено достоверное ( $p < 0,05$ ) его увеличение в группе лиц с наличием АГ. По величине таких показателей, как индекс массы тела, SI, CAVI, ЛПИ с обеих сторон, холестерин и холестерин липопротеидов низкой плотности лица с АГ и без АГ не различались.

**Заключение.** Изучение возможных ассоциаций БВ пациентов с АГ с лабораторными параметрами эндотелиальной функции могут способствовать уточнению понимания процессов раннего сосудистого старения.

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НИИ КПССЗ

Сардарян А.С., Куш О.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Обеспечение внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности (ВККиБМД) – обязательное требование Минздрава к организациям, оказывающим лечебно-диагностическую помощь. Одним из основных инструментов системы управления качеством является цифровизация. Применение современных информационных технологий позволяет стандартизировать ключевые процессы, обеспечить обмен данными как внутри медицинской организации, так в системе здравоохранения региона. НИИ КПССЗ (Институт) имеет многолетний опыт по внедрению информационных технологий (ИТ) в процессы управления при оказании медицинской помощи.

**Цель.** Продемонстрировать новые возможности использования ИТ в выстраивании элементов лечебно-диагностического процесса.

**Материалы и методы.** База – федеральный научно-медицинский Институт, выполняющий высокотехнологичные медицинские вмешательства при сердечно-сосудистых заболеваниях, имеющий развитую систему управления, сертифицированную по стандарту ИСО 9001-2015. ИТ Института внедрены и развиваются в разделах: документационное сопровождение системы ВККиБМД, управление нежелательными событиями, экспертная оценка качества медицинской помощи, проведение внутренних аудитов (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2023664785, №2024660205). Для достижения поставленной цели использованы методы: аналитический – при анализе литературы, нормативно-правовой документации; процессный подход – при описании взаимосвязи этапов процесса; моделирования – при логическом выстраивании последовательности действий в процессе.

**Результаты.** С 2018 г. в Институте создано, внедрено и успешно применяется более 70 докумен-

тов, описывающие действия персонала по обеспечению безопасности медицинской деятельности (алгоритмы, стандартные операционные процедуры). Разработчиками документов были использованы различные способы представления информации: словесный, символический, графический. Необходимо отметить, что категорию разработчиков составляют наиболее опытные и квалифицированные сотрудники (менее 6% от общего числа медицинского персонала Института. Это обусловлено, в первую очередь, сложностями выстраивания логической последовательности действий при нескольких участниках процесса; значительными временными затратами, необходимыми для создания схем. Поэтому в Институте принято решение и в июне 2024 г. разработан модуль, позволяющий выполнять графическое отображение действий, прикреплять необходимые документы, назначать ответственных за каждый шаг в процессе. Новый модуль создан на базе программного обеспечения, эксплуатируемого в Институте, расширяя его возможности. Созданы шаблоны, которые позволяют разработчику быстро повторять однотипные действия, выполнять перенос данных. Возможности модуля позволяют декомпозировать документ на составляющие элементы для каждого участника процесса. Так, на основе созданных ранее локальных документов с использованием модуля созданы графические алгоритмы для каждого исполнителя процесса (постовая медицинская сестра, регистратор, лечащий врач и т.д.).

**Заключение.** В настоящем исследовании представлены новые возможности информационных систем Института, обеспечивающие возможность привлечения широкого круга сотрудников к созданию локальных документов и развитию системы ВККиБМД.

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ И ХЕМОКИНОВ В АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИХ БЛЯШКАХ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

Семаев С.Е.<sup>1</sup>, Шахтштейнер Е.В.<sup>1</sup>, Иванощук Д.Е.<sup>1</sup>, Фишман В.С.<sup>1</sup>, Полонская Я.В.<sup>1</sup>,  
Каштанова Е.В.<sup>1</sup>, Чернявский А.М.<sup>2</sup>, Мурашов И.С.<sup>2</sup>, Волков А.М.<sup>2</sup>, Рагино Ю.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН», Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

**Введение.** Атеросклеротическое повреждение сосудов является наиболее частой причиной развития сердечно-сосудистых заболеваний. Формирование атеросклеротических бляшек приводит к сужению просвета артерий, снижению кровотока, развитию гипоксии и ишемии тканей. Наиболее опасен для пациентов с атеросклерозом процесс дестабилизации атеросклеротических бляшек, с повреждением (разрывом или эрозией) бляшек, являющийся одной из причин острого коронарного синдрома (ОКС).

**Цель.** Целью данной работы было изучение дифференциальной экспрессии генов, кодирующих цитокины и хемокины, ассоциированные с этиопатогенезом атеросклероза, методом полногеномного секвенирования РНК в стабильной атеросклеротической бляшке фиброзного типа и нестабильной атеросклеротической бляшке дистрофически-некротического типа.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 48 мужчин 45–65 лет (средний возраст  $61,4 \pm 8,8$ ), с диагнозом коронарный атеросклероз без ОКС со стабильной стенокардией напряжения II–IV ФК, подтвержденный данными коронароангиографии. Образцы атеросклеротических бляшек получены из «Коллекции биоматериалов человека Института терапии и профилактической медицины – филиала ИЦГ СО РАН» (№ 0324-2017-0048). Исследование одобрено Локальным Этическим комитетом НИИТМП – филиала ИЦиГ СО РАН. Забор тканей атеросклеротических бляшек проведен интраоперационно при наличии показаний. Гистологическое исследование всех фрагментов выполнено в патоморфологической лаборатории ФГБУ НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина Минздрава России (рук. лаборатории д.м.н. проф. Волков А.М.). В ходе гистологического анализа определяли разные стадии формирования бляшки, с подробным описанием состояния покрышки бляшки, её эндотелиальной

поверхности, ядра бляшки, периферии бляшки/очага, клеточно-элементного состава компонентов атеросклеротического очага. Всего получено 58 образцов нестабильных бляшек, из них 12 бляшек липидного типа, 4 бляшки с воспалением/эрозией и 42 бляшки дистрофически-некротического типа. После проведения гистологического исследования и определения типов бляшек было выполнено полногеномное секвенирование РНК для двух образцов атеросклеротических бляшек в двух технических повторах: стабильной атеросклеротической бляшки фиброзного типа и нестабильной атеросклеротической бляшки дистрофически-некротического типа. Полногеномное секвенирование РНК выполнено с использованием Illumina's TruSeq RNA Sample Preparation Kit (Illumina, USA).

**Результаты.** Повышение уровня экспрессии в стабильных атеросклеротических бляшках было определено для следующих генов, кодирующих цитокины и хемокины: *A2M*, *ADAMTS13*, *CSF3*, *CX3CL1*, *CXCL1*, *GDF15*, *ICAM1*, *IL1A*, *IL1B*, *IL6*, *IL10*, *PDGFA* ( $p < 0,01$ ). В нестабильных атеросклеротических бляшках дистрофически-некротического типа наблюдалось восьмикратное статистически значимое увеличение уровня экспрессии генов: *CFD*, *CXCL16*, *FABP4*, *FLT3*, *IFNG*, *IL7*, *IL15*, *SELL*, *TGFA*, *THBD*, *TNNT1*, *VCAM1* и *VEGFA* ( $p < 0,001$ ). Выявлено двукратное статистически значимое снижение уровня экспрессии гена *LPA* в нестабильных атеросклеротических бляшках дистрофически-некротического типа ( $p < 0,02$ ).

**Заключение.** Исследование показало различия в экспрессии ряда генов в атеросклеротических бляшках разных типов у пациентов с коронарным атеросклерозом. Полученные данные могут стать основой для разработки тест-систем с целью определения динамики атеросклеротического процесса и максимально раннего выявления признаков дестабилизации атеросклеротической бляшки.

## ЧАСТОТА ГОСПИТАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У КОМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST И ФАРММАКОИНВАЗИВНОЙ СТРАТЕГИЕЙ ВЕДЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

Сердечная А.Ю., Сукманова И.А.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация*

**Введение.** У большинства больных с инфарктом миокарда имеется 2 и более хронических заболевания, что неблагоприятно влияет на прогноз, увеличивая частоту повторных сердечно-сосудистых событий. Учитывая увеличение продолжительности жизни в Российской Федерации (72,9 года на 2018 г.), практикующие врачи все чаще будут сталкиваться с особенностями ведения пожилых пациентов. В связи с чем оценка влияния возраста и коморбидности на развитие осложнений ИМ является актуальной.

**Цель.** Сравнить частоту развития осложнений инфаркта миокарда на госпитальном этапе у коморбидных пациентов в группах до 65 лет и старше.

**Материалы и методы.** В исследование было включено 256 пациентов с ИМпST, в лечении которых применена ТЛТ с последующим стентированием ИСА. 183 (71,5%) пациентов имели 2 и более хронических заболевания. Индекс коморбидности по Чарлсону составил  $4,1 \pm 0,12$  б. Выделено 2 группы пациентов в зависимости от возраста: 1 – пациенты до 65 лет, 2 группа – пациенты старше 65 лет. Сопоставлены данные анамнеза, сопутствующих заболеваний, результаты лабораторных и инструментальных методов исследования (ЭКГ, ХМЭКГ, ЭХО-КГ).

**Результаты.** Первую группу составили 139 пациентов в возрасте  $55,5 \pm 0,7$  лет, вторую 117 пациентов, возраст их составил –  $71,2 \pm 0,6$  лет, ( $p < 0,001$ ). Индекс коморбидности по Чарлсону в 1 группе пациентов составил  $3,6 \pm 0,15$  б., а во 2-й  $5,1 \pm 0,15$  б. ( $p < 0,001$ ), что соответствует  $62,4 \pm 2,3\%$  10-летней выживаемости в 1 группе и  $29,6 \pm$

$2,5\%$  во второй ( $p = 0,001$ ). Риск по шкале GRACE в 1 группе (до 65 лет) был ниже и составил  $133,6 \pm 1,8$  против  $159,4 \pm 2,1$  б. во 2-х ( $p = 0,001$ ), соответственно. Острая сердечная недостаточность класса Killip II–III чаще встречалась во 2 группе 40 (35%) пациентов к 19 (14%) в 1 группе ( $p = 0,02$ ). Несколько чаще во 2 группе развилось острое почечное повреждение у 15(13%) пациентов, в 1 группе у 13 (9%)  $p = 0,376$ . В раннем постинфарктном периоде у пациентов до 65 лет реже, чем в группе старше 65 лет выявлялась фибрилляция предсердий (9 (7%) и 12 (10%) ( $p = 0,384$ ), соответственно. Однако у пациентов 1 группы несколько чаще, чем во второй, диагностировались желудочковая тахикардия 10 (7%) пациентов и 6 (5%), соответственно ( $p = 0,674$ ) и фибрилляция желудочков у 6 (4%) пациентов 1 группы и у 5 (4%) во второй ( $p = 0,770$ ). Не было зафиксировано статистически значимого влияния возраста на частоту нарушений проводимости сердца: СА-блокады II–III степеней зафиксированы у 8 (6%) пациентов 1 группы и у 3 (3%) ( $p = 0,345$ ), АВ-блокады II–III степеней у 13 (9%) пациентов 1 группы и 8 (7%) 2-й ( $p = 0,616$ ).

**Заключение.** Таким образом, у пациентов с ИМпST старше 65 лет, имеющих индекс коморбидности Чарлсона более 5 баллов, на госпитальном этапе чаще развивается ОСН на уровне Killip II–III. Однако, не установлено статистически значимой разницы в частоте возникновения ОПП, нарушений ритма и проводимости на госпитальном этапе. Это свидетельствует о своевременном проведении ТЛТ и оправданности применения ЧКВ у пациентов старше 65 лет с высоким индексом коморбидности.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРУДНОГО ОТДЕЛА НИСХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ АОРТЫ ПРЕЖДЕВРЕМЕННО РОЖДЁННЫХ КРЫС

Серебрякова О.Н., Иванова В.В., Мильто И.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Томск, Российская Федерация*

**Введение.** Благодаря внедрению новых методов в современную неонатологию, выживаемость детей, рождённых преждевременно, существенно выросла за последние 20 лет. Адаптация сердечно-сосудистой системы недоношенных осуществляется с определенными особенностями, обусловленными незрелостью системы кровообращения. Магистральные сосуды преждевременно рождённых испытывают выраженные нагрузки после рождения, которые в последующем могут изменить их упруго-эластичные свойства и привести к развитию патологии.

**Цель.** Изучить особенности строения средней оболочки стенки грудного отдела нисходящей части аорты крыс, рождённых преждевременно на 12 и 24 ч раньше срока и сравнить с аналогичными структурами доношенных крыс.

**Материал и методы.** Объектом исследования стали крысы самцы стока Вистар ( $n = 38$ ) из которых было сформировано 3 группы: доношенные животные (срок гестации 22 суток), недоношенные на 12 ч крысы (срок гестации 21,5 суток), недоношенные на 24 ч крысы (срок гестации 21 сутки). Для формирования групп эксперимента использовали 3 нерожавших половозрелых самок крыс стока Вистар, которых на стадии проэструса эстрального цикла рассаживали по отдельным клеткам и на ночь подсаживали по одному половозрелому самцу стока Вистар. На утро следующих суток, верифицировали коитус микроскопическим исследованием влажного мазка и начинали отсчет первых суток беременности. Преждевременное рождение потомства индуцировали подкожным введением мифепристона 2 беременными самкам крыс на 20 суток для формирования недоношенности на 24 ч и на 20,5 суток для формирования недоношенности на 12 ч. Потомство выводили на 8 и 24 неделю постнатального периода онтогенеза. Фрагменты грудного

отдела нисходящей части аорты крыс фиксировали и проводили по стандартной гистологической методике. Готовили поперечно ориентированные срезы (4 мкм), которые окрашивали орсеином по методу Унны-Тенцера. С помощью светового микроскопа оценивали состояние средней оболочки стенки грудного отдела нисходящей части аорты и подсчитывали удельный объём эластических волокон в ней с помощью программы ImageJ. Статистическую обработку количественных данных проводили в программе GraphPad Prism 8.0.

**Результаты.** На 8 и 24 неделю эксперимента средняя оболочка стенки грудного отдела нисходящей части аорты крыс всех 3 групп эксперимента состоит из эластических мембран, разделённых слоями веретеновидных гладких миоцитов. В средней оболочке стенки аорты преждевременно рождённых крыс определяются истончения и разрывы внутренней эластической мембраны, а также локальные разрывы, снижение орсеинофилии и разволокнения эластических мембран. Удельный объём эластических волокон в средней оболочке стенки грудного отдела нисходящей части аорты преждевременно рождённых крыс меньше на 8 и 24 недели эксперимента в сравнении с аналогичным показателем доношенных животных.

**Заключение.** В результате проведённого исследования выявлено, что преждевременное рождение приводит к появлению дегенеративных изменений эластических мембран (уменьшение орсеинофилии, повреждения и разрывы эластических мембран, фрагментация эластических волокон) в средней оболочке стенки грудного отдела нисходящей части аорты крыс в позднем постнатальном периоде онтогенеза. Обнаруженные морфологические изменения повышают риск развития болезней системы кровообращения в дальнейшем.

## ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Серебрякова Р.А., Куц О.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** В динамично меняющихся условиях развития системы здравоохранения актуальным становится поиск эффективных управленческих подходов, позволяющих оптимизировать деятельность лечебно-диагностических учреждений. Согласно триаде А. Донабедиана процессный подход в оказании медицинской помощи является действенным механизмом обеспечения качества. В связи с этим, применение процессного подхода в лечебно-диагностической деятельности является актуальной задачей при выстраивании системы внутреннего контроля качества и безопасности в медицинских организациях (ВККиБМД).

**Цель.** Оценить возможность применения процессного подхода в обеспечении безопасной медицинской помощи (на примере сестринской деятельности).

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на базе НИИ КПССЗ (Институт), оказывающего высокотехнологическую помощь по профилю «сердечно-сосудистая хирургия». Система управления деятельностью Института выстроена на базовых стандартах серии ISO, в которые интегрированы национальные требования ВККиБМД. В основу системы управления деятельностью Института положен процессный подход. Определены и описаны в тринадцати документированных процедурах четыре основные категории взаимосвязанных процессов: процессы жизненного цикла, процессы управления, обеспечивающие процессы и процессы измерения, анализа, улучшения.

**Результаты.** Лечебно-диагностическую помощь в Институте оказывают более 400 специалистов, имеющих медицинское образование, из которых 38,6% составляет средний медицинский персонал (СМП). Применение технологии риск-менеджмента позволило идентифицировать основные элементы сестринской деятельности, которые нуждаются в управлении: идентификация личности пациента, предоперационная подготовка, транспортировка внутри учреждения, раздача таблетированных лекарственных препаратов,

установка мочевого катетера и т.д. Использован процессный подход, что предполагало обозначение «входа процесса», последовательных этапов с указанием ответственных лиц за выполнение действий, «выхода процесса», необходимых ресурсов и оценки результативности процесса. Например, в процессе идентификации пациента, «входом» является гражданин, нуждающийся в оказании медицинской помощи и документы, удостоверяющие его личность, выходом – пациент Института и его медицинская карта. Основные этапы процесса предполагают последовательное выполнение действий медицинской сестры: просьба отчетливо назвать ФИО и дату рождения; сверка полученных данных с документом, удостоверяющим личность; печать идентификационного браслета и его фиксацию на руке пациента. Ресурсами данного процесса являются: сотрудники, принимающие пациента, и технические средства для печати идентификационных браслетов. Результативность процесса оценивается 1 раз в квартал по удельному весу ошибок при проведении идентификации. Процессный подход позволил выделить риски (пациент без сознания, не говорит по-русски, отсутствуют документы, удостоверяющие личность, нет технической возможности выдачи идентификационного браслета) и планировать мероприятия по их предупреждению. Таким образом, на основании процессного подхода в Институте создано более 70 локальных документов, сформированы планы улучшений, обеспечивающие качество и безопасность медицинской помощи.

**Заключение.** В настоящем исследовании показана возможность применения процессного подхода в деятельности СМП в обеспечении безопасной медицинской помощи. Основными преимуществами процессного подхода являются: выстраивание логической последовательности выполняемых действий; выделение узких мест (рисков); возможность формирования мероприятий, направленных на бесперебойное функционирование процесса.

## РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И МИОКАРДИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В ДИАГНОСТИКЕ СУБКЛИНИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЖ У ПАЦИЕНТОВ С ИМ И ПЕРВИЧНЫМ ЧКВ

Смык К.С., Сукманова И.А., Трубина Е.В.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация*

**Цель.** Изучить показатели глобальной продольной деформации ЛЖ и миокардиальной работы у пациентов с острым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) в раннем постинфарктном периоде и через год после индексной госпитализации.

**Материал и методы.** Всего обследован 51 пациент с ОИМспСТ и ОИМбпСТ и выполненным первичным ЧКВ. Всем пациентам на 5–7 сутки кроме стандартной трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) выполнена спекл-трекинг эхокардиография (STE) для определения глобальной продольной деформации левого желудочка (GLPS) и показателей миокардиальной работы: глобальный индекс работы (GWI), глобальная конструктивная работа (GCW), глобальная работа вхолостую (GWW) и глобальная эффективность работы (GWE). Через 12 месяцев у пациентов были оценены клинический статус, повторные ишемические события, проведена стандартная ЭхоКГ и спекл-трекинг эхокардиография с оценкой GLPS, GWI, GCW, GWW и GWE.

**Результаты.** Средний возраст обследованных пациентов составил  $58,6 \pm 1,3$  года. 72% было мужчин, что оказалось в 3 раза больше, чем женщин – 28%. Всем пациентам выполнено ЧКВ, как минимум, инфаркт-зависимой артерии. 45 пациентов (88%) имели артериальную гипертензию (АГ), 5 (9,8%) – СД 2 типа. Избыточной массой тела страдали 12 (23,5%) больных, ожирением I степени – 10 (19,6%), II степени – 2 (3,9%). Далее пациенты были разделены на 2 группы: 35 пациентов с ОИМпСТ, 16 пациентов с ОИМбпСТ. Проведен сравнительный анализ показателей ЭхоКГ и спекл-трекинг ЭхоКГ. Исследуемые группы не различались по основным параметрам стандартной ЭхоКГ: фракции выброса по Тейхольцу –  $58,0 \pm 7,0\%$  в первой группе,  $60,6 \pm 6,1\%$  во второй ( $p = 0,203$ ); КДР –  $51,0 \pm 4,4\%$  vs  $50,4 \pm 3,1\%$  ( $p = 0,596$ ); КСР –  $35,0 \pm 3,5\%$  vs  $33,8 \pm 3,2\%$  ( $p = 0,223$ ); соответственно. Тем не менее показатель GWI был меньше в первой группе (ИМпСТ), чем во второй –  $1174,2 \pm 373,1\%$  vs  $1384,9 \pm 376,5\%$  ( $p = 0,068$ ) соответственно, показатель GCW статисти-

чески значимо меньше в группе пациентов с ОИМпСТ  $1353,7 \pm 393,6\%$  vs  $1636 \pm 317,1\%$  ( $p = 0,015$ ), что свидетельствует о большем ремоделировании миокарда у пациентов с ОИМпСТ, несмотря на отсутствие снижения ФВ по стандартной ЭхоКГ. У обследованных пациентов через год после индексной госпитализации отмечается статистически значимый прирост ФВ по Симпсону ( $56,4 \pm 7,8\%$ ;  $61,3 \pm 6,7\%$ ;  $p = 0,048$ ) и улучшение показателей миокардиальной работы (GCW  $1483,0 \pm 371,1$ ;  $1813,1 \pm 522,1$ ;  $p = 0,033$ , GWI  $1309,4 \pm 355,5$ ;  $1578,6 \pm 488,4$ ;  $p = 0,062$ ), что свидетельствует о восстановлении сократительной функции миокарда. Выявлена положительная корреляция показателей глобальной продольной деформации (GLPS) и миокардиальной работы (GWI, GWE, GCW) коррелируют с показателями стандартной ЭхоКГ (ФВ, КДР, КСР). Также отрицательная корреляция КСР, глобальной работы вхолостую (GWW) и ФВ по Тейхольцу.

**Заключение.** В исследуемых группах пациентов с острым инфарктом миокарда и первичным ЧКВ в раннем постинфарктном периоде наблюдалось снижение показателей глобальной продольной деформации и миокардиальной работы, что согласно литературным данным является прогностически неблагоприятным предиктором развития сердечной недостаточности, а также повторных сердечно-сосудистых событий несмотря на сохраненную фракцию выброса левого желудочка по данным стандартной ЭхоКГ. В группе пациентов с ОИМпСТ показатель глобальной конструктивной работы (GCW) был достоверно ниже, чем в группе с ОИМбпСТ, что свидетельствует о развитии субклинической дисфункции ЛЖ у данной категории больных и требует более раннего назначения медикаментозной терапии. Через год после индексной госпитализации у пациентов отмечается статистически значимый прирост ФВ по Симпсону и улучшение показателей миокардиальной работы и определяет необходимость дальнейшего изучения вышеуказанных показателей спекл-трекинг ЭхоКГ на большей выборке больных с ОИМ.

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ГОРМОНЫ И АДИПОКИНЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ НАРУШЕНИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ НА ФОНЕ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ХС-ЛНП

Спиридонов А.Н., Каштанова Е.В., Шахтштейнер Е.В.

*Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН», Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Гиперхолестеринемия – бессимптомно текущее состояние, которое возникает за годы до инфаркта миокарда, инсульта и других сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Обнаружение гиперхолестеринемии липопротеинов низкой плотности (ГХС-ЛНП) в молодом возрасте является важным профилактическим шагом для предупреждения сердечно-сосудистых событий (ССС). Метаболические нарушения в жировой ткани приводят к изменению секреторного профиля адипокинов, дисбалансу между образованием про- и противовоспалительных адипокинов, что способствует формированию кардиометаболического синдрома и риску развития сердечно-сосудистых заболеваний

**Цель.** Изучить наиболее значимые и информативные биохимические показатели, отражающие нарушения обменных процессов у молодых людей на фоне повышенного уровня ХС-ЛНП

**Материалы и методы.** Исследование проведено на выборке жителей города Новосибирска 25–44 лет, сформированной в период 2013–2016 гг. в НИ-ИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН. В исследование включено 1 512 человек. Вся популяционная выборка распределена по децилям на основе уровня ХС-ЛНП. Для биохимического исследования отобрано 305 человек входящих в первый и последний дециль. В первую группу вошло 146 человек с уровнем ХС-ЛНП < 2,1 ммоль/л, во вторую группу – 158 человек с уровнем ХС-ЛНП ≥ 4,2 ммоль/л. Определены уровни амилина, С-пептида, грелина, глюкозозависимого инсулилотропного полипептида, глюкагон-подобного пептида 1 (ГПП-1), глюкагона, интерлейкина 6, инсулина, лептина, моноцитарного хемотаксического фактора 1 (MCP-1), панкреатического полипептида (PP), пептида YY (PYY), факто-

ра некроза опухолей альфа (ФНО-α), адипонектина, адипсина, липокалина-2, ингибитора активатора плазминогена-1 (ИАП-1) и резистина.

**Результаты и обсуждение.** Результаты многофакторного анализа показали, что относительный шанс наличия ХС-ЛНП ≥ 4,2 ммоль/л из исследуемых биохимических показателей ассоциирован с повышением уровня С-пептида (ОШ = 2,042, 95% ДИ 1,209–3,449,  $p = 0,008$ ) и уменьшением уровня ГПП-1 (ОШ = 0,997, 95% ДИ 0,996–0,999,  $p = 0,001$ ). При дифференциации по половому признаку результаты многофакторного анализа показали, что шанс наличия повышенного уровня ХС-ЛНП у мужчин наиболее ассоциирован с увеличением уровня С-пептида (ОШ = 3,290, 95% ДИ: 1,219–8,883,  $p = 0,019$ ) и менее выражен с уровнем липокалина-2 (ОШ = 1,005, 95% ДИ: 1,001–1,008,  $p = 0,006$ ), у женщин шанс наличия повышенного уровня ХС-ЛНП ассоциирован с повышением уровня липокалина-2 (ОШ = 1,003, 95% ДИ: 1,001–1,005,  $p = 0,013$ ) и уменьшением уровня ГПП-1 (ОШ = 0,991, 95% ДИ: 0,986–0,996,  $p = 0,001$ ).

**Заключение.** В данном исследовании изучены основные биохимические показатели отражающие нарушение обменных процессов на фоне увеличения уровня ХС-ЛНП в молодом возрасте. Продемонстрирован факт взаимосвязи нарушения липидного и углеводного обмена, а также разность изменений данных показателей в возрастном периоде у мужчин и женщин. Доказано увеличение уровня провоспалительных цитокинов влияющих на течение атеросклеротического поражения сосудов в возрастном диапазоне от 25 до 44 лет, что увеличивает ССС риски молодого населения с наличием гиперхолестеринемии.

## КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ СТЕНТОВ

Спорышева Д.И.<sup>1</sup>, Хайрулин А.Р.<sup>1</sup>, Дроздов А.А.<sup>1</sup>, Килина П.Н.<sup>1</sup>, Большаков П.В.<sup>2</sup>,  
Харин Н.В.<sup>2</sup>, Саченков О.А.<sup>2</sup>, Кучумов А.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Российская Федерация

**Введение.** Ишемическая болезнь сердца (ИБС), является одной из основных причин смертности (12,2%) и инвалидизации по всему миру, самым распространенным и наиболее эффективным методом лечения которой является чрескожное стентирование коронарных артерий. Биоразлагаемые стенты – это одно из перспективных направлений в кардиологии, имеющее ряд преимуществ перед металлическими. Исследования показывают, что эти стенты могут эффективно восстанавливать просвет сосудов и одновременно органично растворяться в тканях организма, минимизируя риск осложнений. Таким образом необходимо разрабатывать подходы для производства таких стентов и исследования их поведения в организме.

**Материал и методы.** Было произведено 3D моделирование 6 геометрий коронарных стентов и численное моделирование процесса расширения стентов. В качестве материала стента использовался биоразлагаемый материал – полилактид (PLA), к которому была применена модель с билинейным изотропным упрочнением. Также была реализована FDM печать геометрий стентов и произведено испытание механических свойств полученных конструкций. Для эффективного анализа поведения напечатанных конструкций было проведено математическое моделирование раскрытия стента в сосуде.

**Результаты.** Максимального расширения на концах достиг стент № 2 с пятиэлементными рас-

порками, соединенными в ячейки, и соединительными элементами. Однако в центральной области наилучшее расширение получает стент № 4, состоящий из девятиэлементных распорок и пружинистых элементов. Минимальные и максимальные напряжения конструкций равны соответственно 77,1 МПа и 83,1 МПа при пределе прочности и материала 67,7 МПа. Во всех стентах после разгрузки был выявлен переход в зону пластических деформаций в областях коронок и звеньев ( $\max = 0,65$ ,  $\min = 0,1$ ). По результатам моделирования были рассчитаны коэффициенты радиальной упругости, укорочения и неравномерности раскрытия стентов. Также был произведен сравнительный анализ влияния толщины стенки стента на его способность расширяться и сохранять свое напряженно-деформированное состояние, который показал, что стенты с толщиной 0,4 мм в отличие от толщины 0,2 мм лучше расширяются и сохраняют значительное раскрытие после снятия нагрузки со стента. По результатам исследования механических свойств было выявлено, что наибольшей жесткостью на изгиб обладает стент № 5 –  $2 \cdot 10^4$  Н·мм<sup>2</sup>.

**Заключение.** Предложенный комплексный подход дает возможность получать геометрии биоразлагаемых стентов с заданной структурой и механическими свойствами с помощью выбора оптимальных режимов FDM печати.

## СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА И УРОВНИ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ-1БЕТА, -18 У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST НА ЭКГ

Степанов М.С., Карпунина Н.С., Годовалов А.П.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь*

**Введение.** Болезни системы кровообращения неизменно лидируют в структуре смертности как во всем мире, так и в России. Практически все известные факторы кардиоваскулярного риска в большей или меньшей степени взаимосвязаны с состоянием микробиоты кишечника (МК). Важнейшим звеном патогенеза при этом является вялотекущее системное воспаление, что подтверждает достоверная связь с такими маркерами как высокочувствительный С-реактивный белок, интерлейкин-6 и другие. Особый интерес представляет динамическая оценка состава МК и уровня провоспалительных цитокинов у пациентов, перенесших потенциально фатальные события.

**Цель.** Оценить состав МК, а также уровни некоторых цитокинов в сыворотке крови у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST.

**Материал и методы.** Исследование проводили на базе ГБУЗ ПК «Клинический кардиологический диспансер» в 2023–2024 гг. Группу наблюдения составили 58 пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ, средний возраст 51,0 [43,0; 54,0] г., из них мужчин – 32 (55,2%). К критериям невключения были отнесены: острый коронарный синдром в анамнезе; врожденные и приобретенные пороки сердца; хронические заболевания почек (СКФ менее 30 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>, СКД–ЕРІ), печени (хронические гепатиты, циррозы) и поджелудочной железы (с экзокринной недостаточностью); наличие сахарного диабета, воспалительных и инфекционных заболеваний кишечника, употребление антибиотиков в предшествующий месяц. В группу сравнения вошло 25 человек без кардиоваскулярной патологии, сопоставимых по возрасту и полу. У обследуемых производили анализ кала в бактериологической лаборатории ФКУЗ «МСЧ МВД России по Пермскому краю». В сыворотке крови методом иммуноферментного анализа определяли концентрации интерлейкина (ИЛ)-1бета и ИЛ-18 с использованием наборов производства ЗАО «Вектор-Бест». Референсными значениями считали:  $3,6 \pm 0,6$  пк/мл для ИЛ-1бе-

та, 104–650 пк/мл для ИЛ-18. Повторно вышеуказанные исследования цитокинов выполняли через год. Статистическую обработку данных проводили с использованием сравнительного анализа. Результаты. У пациентов первой группы в первые сутки инфаркта миокарда уровни ИЛ-18 и ИЛ-1бета составили 555,32 [455,3; 774,0] пг/мл и 6,5 [5,7; 9,7] пг/мл соответственно, в группе сравнения средние показатели находились в пределах референсных значений: 281,8 [255,7; 318,25] пг/мл и 4,2 [4,0; 4,7] пг/мл соответственно ( $p = 0,0000$  для двух цитокинов). В динамике через год их уровни не отличались от аналогичных показателей во второй группе (ИЛ-18: 475,59 [263,3; 845,9] пг/мл и 281,8 [255,7; 318,3] пг/мл,  $p = 0,21$ ; ИЛ-1бета: 4,7 [4,5; 5,2] пг/мл и 4,2 [4,0; 4,7] пг/мл,  $p = 0,17$ ). Следует отметить, что уровень ИЛ-18 за год в первой группе снизился незначительно, ( $p = 0,37$ ), тогда как концентрация ИЛ-1бета – достоверно ( $p = 0,007$ ). Все обследуемые с инфарктом миокарда на госпитальном этапе и представители 2-й группы в составе МК имели облигатные и факультативные анаэробные микроорганизмы. Количество лактобактерий у пациентов 1 группы находилось в норме в 85% случаев, во время как у здоровых снижение отмечено в половине случаев ( $p = 0,03$ ). У 50% пациентов с ИМ было снижено количество бифидобактерий – против 53% вошедших во вторую группу ( $p = 0,15$ ). Количество типичных *E. coli* было снижено в 50% и 66% случаев соответственно ( $p = 0,02$ ), при этом у 37% пациентов были высеяны неподвижные штаммы, а у 12% – с гемолитической активностью. Во 2-й группе 17% образцов содержали гемолитические *E. coli*. У 87% обследуемых 1-й группы обнаружили хотя бы один вид условно-патогенных энтеробактерий с превышением нормы роста.

**Заключение.** Выявленные в остром периоде ИМ и в однолетнем разрезе особенности цитокинового профиля в сочетании с дисбиотическими нарушениями требуют дальнейшего изучения с позиции их влияния на отдаленный прогноз.

## ПАЦИЕНТО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ УСТАНОВКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЛЭЛОК-ТАУССИГ ШУНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Стражец Ю.А.<sup>1</sup>, Ракишева И.О.<sup>1</sup>, Кучумов А.Г.<sup>1</sup>, Шехмаметьев Р.М.<sup>2</sup>, Голуб М.В.<sup>3</sup>,  
Сайченко Н.Д.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация;

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет», Краснодар, Российская Федерация

**Введение.** Различные межсистемные шунты широко применяются при лечении новорожденных с врожденными пороками сердца и сниженным кровообращением легких. Установка шунта сопровождается высоким риском развития послеоперационных осложнений и летальности. Развитие некоторых осложнений возможно предсказать, используя методы математического моделирования, и скорректировать лечение.

**Материал и методы.** В данной работе исследована система «аорта – шунт – легочная артерия». Были проанализированы три варианта расположения шунта с разными диаметрами у трех пациентов. При исследовании полученных 27 вариантов использовались распространенные гемодинамические показатели (касательные напряжения у стен-

ки, осредненные за сердечный цикл касательные напряжения, индекс колебаний касательных напряжений, относительное время пребывания и др.).

**Результаты.** На основе численного решения показана зависимость распределения кровотока в легочной артерии от расположения шунта. Следует отметить, что для разных пациентов место установки шунта отличается. Также было показано, что потери энергии шунтов диаметром 4 мм почти в два раза больше, чем у шунтов диаметром 3 мм.

**Заключение.** Индивидуальный подход к лечению каждого новорожденного, основанный на объективных данных, может существенно уменьшить число случаев детской смертности и повысить эффективность процесса реабилитации.

## АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ, ИНСУЛЬТ, ИНФАРКТ МИОКАРДА: РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ (ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММЫ ВОЗ «MONICA – PSYCHOSOCIAL»)

Стригалёва К.А.<sup>1</sup>, Гафаров В.В.<sup>1,2</sup>, Громова Е.А.<sup>1,2</sup>, Гагулин И.В.<sup>1,2</sup>, Гафарова А.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН», Новосибирск, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Межведомственная лаборатория эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний, Новосибирск, Российская Федерация

**Цель.** Изучить влияние личностной тревожности на риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний (инфаркт миокарда, инсульт, артериальная гипертензия) в течение 16 лет среди населения 25–64 лет г. Новосибирска.

**Материалы и методы.** В рамках III скрининга программы ВОЗ “MONICA-psychosocial” обследована случайная репрезентативная выборка населения обоего пола 25–64 лет г. Новосибирска в 1994 г. (мужчины  $n = 657$ ,  $44,3 \pm 0,4$  года, респонс – 82,1%; женщины  $n = 870$ ,  $45,4 \pm 0,4$  года, респонс – 72,5%). Программа скринирующего обследования включала: регистрацию социально-демографических данных, определение профессионального уровня, социального градиента и личностной тревожности (тест Spielberger C. D., 1972). Кокс-пропорциональная регрессионная модель для определения риска развития (HR) АГ, ИМ и инсульта в течение 16 лет среди мужчин и женщин в когорте.

**Результаты.** Высокий уровень ЛТ наблюдался у 59,9 % женщин и 50,9 % мужчин ( $p = 0,0001$ ).

Среди молодых возрастных групп 25–34 лет и 35–44 лет высокий уровень ЛТ встречался среди женщин чаще (64,6% и 69,2%), чем среди мужчин (38,3% и 49,2%) ( $p = 0,001$ ). Мужчины чаще, занимают руководящие позиции, а также занимаются более тяжелым физическим трудом; женщины преобладают в инженерно-технических профессиях, а также связаны с легким физическим трудом ( $p = 0,001$ ). Высшее и среднее образование было примерно одинаково среди мужчин – 49,2% и женщин – 50,8%, то незаконченное высшее-среднее специальное преобладало среди женщин – 55,7%, а незаконченное среднее – начальное среди мужчин – 55,6% ( $p < 0,05$ ). В однофакторной модели регрессионного анализа Кокса через 5 лет от начала исследования риск развития АГ у мужчин был в 5 раз выше, а у женщин в 2,3 раза выше, при наличии

ВУТ. Через 10 лет риск АГ среди мужчин вырос и был в 5,7 раз выше, а среди женщин снизился, и был только в 1,8 раз выше. Через 16 лет риск развития АГ снизился и был в 3,8 раз выше среди мужчин и в 1,4 раза среди женщин ( $p < 0,05$ ). В однофакторной модели регрессионного анализа Кокса через 16 лет от начала исследования риск ИМ у женщин был выше в 4 раза, а у мужчин в 3,7 раз при наличии ВУТ ( $p < 0,05$ ). Риск инсульта был выше среди мужчин и составил более чем в 4 раза ( $p < 0,001$ ), в то время как у женщин в 3,5 при наличии ВУТ ( $p < 0,001$ ). В многофакторной регрессионной модели Кокса влияние ВУТ на риск АГ, с учётом коррекции на социальные характеристики и возраст у женщин риск снизился до – 1,6 раз ( $p < 0,001$ ), а у мужчин осталось высоким – 4,5 раза ( $p < 0,001$ ). Наибольший риск АГ наблюдался у разведённых мужчин в 4,3 раза и овдовевших мужчин – в 4,8 раза выше у мужчин с ВУТ ( $p < 0,001$ ), в сравнении с женатыми мужчинами. В многофакторной регрессионной модели Кокса влияние ВУТ: на риск ИМ, с учётом стандартизации по возрасту и социальные характеристики, был выше у женщин ( $HR = 5,16$ ), чем у мужчин ( $HR = 1,79$ ) ( $p < 0,01$ ); влияние на риск инсульта было примерно одинаково и среди мужчин ( $HR = 3,2$ ) и среди женщин ( $HR = 3,5$ ) ( $p < 0,001$ ). Наибольший риск инсульта, при наличии ВУТ, наблюдался у разведённых мужчин ( $HR = 5$ ) и овдовевших мужчин ( $HR = 3,8$ ).

**Заключение.** Определили, что среди лиц 25–64 лет высокий уровень ЛТ имеется у большей половины мужчин и женщин. При наличии ВУТ в течение 5, 10 и 16 лет от начала исследования имеется преобладание HR АГ мужчин над HR АГ женщин в возрасте 25–64 лет. За 16-летний период наблюдения среди лиц с ВУТ риск развития ИМ у женщин был выше, чем у мужчин, а риск развития инсульта, напротив, у мужчин, был выше, чем среди женщин.

## КЛИНИКО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОКС БЕЗ ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST

Суспицына И.Н., Сукманова И.А.

*Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация*

**Введение.** Заболевания сердечно-сосудистой системы, несмотря на программы по совершенствованию оказания высокотехнологичной помощи населению, по прежнему остаются одной из самых значимых проблем здравоохранения нашей страны. Учитывая тенденцию последних лет к снижению заболеваемости ОИМпST и увеличению заболеваемости ОИМбпST, дальнейшие исследования в области сравнения этих групп, течения у них острого коронарного синдрома, факторов риска развития осложнений и неблагоприятного прогноза, являются актуальным направлением современной кардиологии.

**Материалы и методы.** Ретроспективно проанализированы 50 историй болезни пациентов с подтвержденным ОКСбпST, которые были госпитализированы в Алтайский краевой кардиологический диспансер, в возрасте от 48 до 86 лет. Средний возраст обследованных пациентов составил  $64,5 \pm 0,4$  лет, среди которых были лица с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST и с нестабильной стенокардией. У всех пациентов анализировались жалобы и анамнез, лабораторные показатели, уровень высокочувствительного тропонина I, записывалось ЭКГ в 12 отведениях, проводились ХМЭКГ, эхокардиография, коронароангиография. Статистическую обработку и графическое представление данных осуществляли с помощью компьютерных программ Statistica 12.0 (StatSoft) и Microsoft Office Excel 2017.

**Результаты.** Среди пациентов с ОКСбпST преобладали мужчины – 74%. Перенесенный в анамнезе инфаркт миокарда выявлен у 34% лиц. Средний ИМТ у пациентов с ОИМбпST был выше нормы и составил  $31 \pm 1,3$  кг/м<sup>2</sup>. При детальном анализе индекса массы тела выявлено, что 16 (32%) пациентов было с избыточной массой тела, с ожирением I степени – 19 (38%), II степени – 6 (12%), и 4 (8%) больных – с ожирением III степени тяжести. У всех обследованных пациентов проанализирован анамнез жизни с оценкой частоты сопутствующих заболеваний. Большая часть лиц с ОИМбпST страдала

АГ – 49 (98%), лиц с СД 2 типа было 17 (34,0%), с фибрилляцией предсердий – 7 (14%), ХСН на уровне IIa и более стадии в анамнезе – у 5 (10%) пациентов. По результатам КАГ однососудистое поражение выявлено у 15 (30%) лиц, двух коронарных артерий – у 10 (20%), многососудистый характер поражения коронарного русла выявлен у 25 (50%) пациентов. ЧКВ со стентированием было проведено большей части обследованных больных – 74%. По данным эхокардиографии, средний уровень ФВ ЛЖ оказался сохранным и составил  $62 \pm 1,1\%$ . Частота развития острой сердечной недостаточности (ОСН) среди пациентов с ОИМбпST составила 6,0%. Среди пациентов с ОИМбпST ОСН на стадии Killip I была у 22 (44%); лиц с ОСН на стадии Killip II выявлено 3 (6%). Пациентов с отеком легких и кардиогенным шоком не было среди обследованной группы. Течение заболевания осложнилось жизнеугрожающими нарушениями ритма сердца у 18 (37,5%) лиц. При анализе состава двойной дезагрегантной терапии, большей части пациентов – 29 (58%), был назначен тикагрелор в качестве второго дезагреганта.

**Заключение.** Таким образом, у обследованных пациентов с ОИМбпST выявлена большая частота встречаемости АГ, фибрилляции предсердий, высокий показатель ИМТ, что свидетельствует о более высокой степени коморбидности. Несмотря на высокий процент выполнения ЧКВ и сохранный уровень ФВ ЛЖ, у достаточно большого числа лиц – 37,5%, выявлены жизнеугрожающие нарушения ритма сердца, что может способствовать менее благоприятному прогнозу для пациентов с ОИМбпST и, соответственно, более высокому риску смертности, как и показывают современные статистические данные. Дальнейшие исследования, направленные на разработку индивидуальных мер коррекции факторов неблагоприятного прогноза, в том числе высокого индекса коморбидности, будут способствовать снижению летальности для данной группы пациентов.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ

Тюрина Т.О.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация*

**Введение.** Проблема ожирения как фактора риска в настоящее время представляется крайне актуальной в группах пациентов с тяжелым течением ишемической болезни сердца.

**Цель.** Анализ влияния факторов риска на развитие осложнений ишемической болезни сердца для первичной и вторичной профилактики атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний у больных с высоким сердечно-сосудистым риском.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ данных лечения 50 пациентов, перенесших острый коронарный синдром в период с 6 февраля по 6 июня 2024 г. Проанализированы анамнез (статус курения в анамнезе, возраст манифестации ишемической болезни сердца), физикальные данные, терапия, предшествующая госпитализации, показатели липидограммы, оцененные стандарт-

ным биохимическим методом, стандартные биохимические тесты, данные электрокардиограммы на момент поступления. Статистическая обработка полученных результатов проводилась в программе IBM SPSS Statistics 26.

**Результаты.** Была показана достоверная связь между статусом курения в анамнезе и более ранней манифестацией ишемической болезни сердца (в период с 50 до 60 лет в группе курящих и в период с 65 до 80 лет в группе некурящих), а также была подтверждена ассоциация подъема сегмента ST на электрокардиограмме с повышением уровня лактата крови.

**Заключение.** Исследование показало, что курение в анамнезе и повышение уровня лактата в крови ассоциированы с неблагоприятным течением ишемической болезни сердца.

## ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОЛИДОФАМИНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ

Фокиева М.П., Борисова Н.Н., Овчаренко Е.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Введение.** Получение и исследование новых полимерных биосовместимых материалов – актуальная задача современной науки. В качестве основы для их создания может быть использован поливиниловый спирт (ПВС). ПВС имеет высокую биологическую совместимость и гидрофильность, а также он нетоксичен и неканцерогенен. Тем не менее, ПВС имеет низкую износостойкость и не способен адгезировать клетки на своей поверхности, что в совокупности ограничивает его применение в тканевой инженерии. Структурные особенности ПВС позволяют регулировать его свойства, посредством введения различных модифицирующих компонентов. Одной из таких модификаций может быть синтез полидофаминового покрытия.

**Цель.** Целью работы является получение и исследование свойств полидофаминовых покрытий на поверхности криогелей поливинилового спирта.

**Материалы и методы.** В качестве полимерной матрицы (криогеля) использовали криоструктурированный линейный ПВС с молекулярной массой 146,000–186,000 Да и степенью гидролиза ацетатных групп 99% (Sigma Aldrich, США). Для получения полидопаминового покрытия готовили растворы дофамина гидрохлорида с концентрациями 1 мг/мл и 2 мг/мл (Sigma Aldrich, Германия) в 10 мМ Tris-HCl pH 8,5 (Bioworld, США) и 10 мМ ацетатном буфере pH 5,5. Криогелевые подложки погружали в растворы и выдерживали 24 ч при 37 °С.

**Результаты.** Немодифицированные криогели на основе ПВС имели белый цвет с заметным паттерном, сформированным в результате кристаллизации воды. После модифицирования поверхности криогеля полидофамином наблюдали изменение цвета с белого на черный (коричневый при просвете). Структура поверхности криогелей, покрытых полидофаминовым слоем, отличалась от немодифицированных образцов присутствием мелких плотно расположенных структур, отличных по электрон-

ной плотности от основного материала криогеля полимеризованного полидофамина. Все исследованные образцы могут быть отнесены к гидрофильным материалам, поскольку контактный угол смачивания водой ниже 90°. По результатам физико-механических испытаний наблюдали рост прочности с увеличением концентрации ПДА. Напряжение увеличилось на 18% и 82%, 24% и 71% (pH 5,5 (1 мг/мл и 2 мг/мл), pH 8,5 (1 мг/мл и 2 мг/мл)). При попарном сравнении образцов, модифицированных в кислой среде, наблюдали статистически значимые различия ( $p = 0,01$ ). При pH 8,5 между образцами с 1 мг/мл и 2 мг/мл ПДА не выявили статистически значимых различий ( $p = 0,59$ ). По результатам исследований относительного удлинения при попарном сравнении образцов pH 5,5 (1 мг/мл и 2 мг/мл), pH 8,5 (1 мг/мл и 2 мг/мл) статистически значимых различий не наблюдали ( $p = 0,89$  и  $0,63$  соответственно). Для модуля Юнга: образцы, модифицированные в кислой среде, имели статистически значимые различия ( $p = 0,0016$ ).

**Заключение.** На основании комплексного анализа полученных в ходе исследования результатов можно сделать вывод о принципиальной возможности модифицирования поверхности криогелей ПВС полидофамином. Кроме того, обнаружено увеличение прочности криогелей в результате модифицирования. Материалы сохраняли пористую структуру и гидрофильность. Обнаружено преимущество модифицирования в кислой среде.

**Финансирование.** Данная работа выполнена в рамках фундаментальной темы №0419-2022-0001 «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов».

## ОЦЕНКА ПРОГНОЗА В ТЕЧЕНИЕ ГОДА ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО COVID-19 У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ

Фролова Е.С.<sup>1</sup>, Н.Г. Веселовская<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Алтайский краевой кардиологический диспансер», Барнаул, Российская Федерация;

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Барнаул, Российская Федерация

**Введение.** В настоящее время ожирение – одна из основных медицинских проблем во всем мире, один из факторов риска и потенцирующий механизм при ряде заболеваний, в том числе и при COVID-19. В ряде случаев, после перенесенной острой фазы COVID-19 заболевания наступает пролонгированное течение, получившее название «лонг ковид» (от англ. long – длительный) или «постковидный синдром» (ПКС). Во всем мире вопрос диагностики и лечения ПКС остается неясным, отсутствуют четкие критерии диагностики и рекомендации по ведению данной категории пациентов.

**Цель.** Оценить прогноз в течение года после перенесенного COVID-19 у пациентов с ожирением.

**Материалы и методы.** Всего в исследование вошло 63 пациента (средний возраст 59,1 лет) с гипертонической болезнью (ГБ) и ожирением (средний ИМТ – 34 кг/м<sup>2</sup>). На госпитальном этапе им была проведена оценка клинических, лабораторных и инструментальных показателей. Всем пациентам на госпитальном этапе была проведена мультиспиральная компьютерная томография с оценкой поражения легочной ткани и измерением линейной толщины эпикардальной жировой ткани за правым желудочком. На амбулаторном этапе (через 1 год) им была проведена оценка данных за ПКС, а именно, опрос, оценка ТФН, оценка качества жизни. В результате, пациенты были разделены на две группы – с ПКС (всего 29 человек) и без ПКС (всего 34 человека).

**Результаты.** После проведения статистической обработки полученных данных в группе с ПКС выявлены более высокие уровни СРБ ( $p = 0,031$ ), фер-

ритина ( $p = 0,015$ ), лактатдегидрогиназы ( $p = 0,04$ ), был выше средний возраст ( $p = 0,021$ ) и ИМТ ( $p = 0,014$ ). Кроме того, было больше женщин ( $p = 0,063$ ), а также, большее количество пациентов принимали иАПФ амбулаторно ( $p = 0,024$ ) и страдали СД 2 типа ( $p = 0,0188$ ). Показатель тЭЖТ в группе с ПКС был выше и составил 6,72 мм, без ПКС 5,8 мм ( $p = 0,0246$ ). С целью получения предикторов возникновения ПКС был использован метод логистической регрессии. В результате, предикторами развития постковидного синдрома стали СРБ (коэффициент регрессии 0,5764), ИМТ > 40 кг/м<sup>2</sup> (коэффициент регрессии 0,4187), прием иАПФ (коэффициент регрессии 0,2634) и тЭЖТ (коэффициент регрессии 0,3962). При этом процент верного предсказания уравнения логистической регрессии составил 82,7%,  $p < 0,0001$ .

**Заключение.** Очевидно, что COVID-19 оказывает воздействие на все системы организма как в острой фазе, так и в отдаленном периоде. Хроническое воспаление жировой ткани и его воздействие на иммунную систему играют решающую роль в тяжести течения COVID-19 и его неблагоприятных исходах. Очевидно, что постковидный синдром отличается широким разнообразием клинических проявлений, среди которых преобладают проявления со стороны сердечно-сосудистой системы, однако, диагностика его затруднена ввиду отсутствия четких критериев. Поэтому, необходим многолетний опыт ведения и наблюдения таких пациентов для полного понимания патофизиологии для разработки методов лечения и реабилитации данной категории пациентов.

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА У ЛИЦ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Ховаева Я.Б., Моисеенко Н.П., Данилевич К.М., Грудин В.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация*

**Введение.** Известно, что уровень артериального давления (АД) и риск сердечно-сосудистых заболеваний взаимосвязаны.

**Цель.** Целью исследования было оценить динамику развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета у лиц с разным уровнем АД на протяжении 25-летнего периода в реальной клинической практике.

**Материал и методы.** Проведено проспективное исследование с 1999 по 2024 г. В 1999 г. обследовано 70 человек трудоспособного возраста с разным уровнем АД (средний возраст  $40,4 \pm 8,2$  лет). Критерии включения в исследование: практически здоровые лица в возрасте от 18 до 65 лет, пациенты с артериальной гипертонией (АГ) 1 степени, 1 стадии. Критерии невключения: хронические заболевания сердечно-сосудистой системы, кроме АГ 1 ст., 1 ст., заболевания печени, нервной, эндокринной и других систем в стадии обострения, онкопатология, острые заболевания.

Обследованные в зависимости от уровня АД при включении в исследование были разделены на три группы, сопоставимые по возрасту: 1 – лица с нормальным АД (19 чел.; АД < 120/80 мм рт. ст.); 2 – лица с предгипертонией (30 чел.; АД 120–139/80–89 мм рт. ст.); 3 – больные АГ 1 ст., 1 ст. (16 чел.; АД 140–159/90–99 мм рт. ст.).

В динамике оценивалось развитие АГ у наблюдаемых из 1 и 2 групп; ишемической болезни сердца (ИБС), в том числе инфарктов миокарда (ИМ); острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и нарушений углеводного обмена (предиабета и сахарного диабета 2 типа (СД)) – у всех обследуемых в период с 1999 по 2024 г. Данные

анализировали при помощи программы ЕИСЗ ПК. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 10.0.

**Результаты.** Согласно полученным данным у лиц исходно с нормальным уровнем АД вероятность развития АГ на протяжении 25 лет составила 52,6%, а предгипертонии – 36,8%.

У одного человека с исходно нормальным АД на протяжении периода наблюдения выявлена ишемическая болезнь сердца (ИБС), у двух – нарушение углеводного обмена (предиабет и СД).

В группе 2, у лиц с исходной предгипертонией, к 2024 г. АГ диагностирована у 20 человек. Таким образом, вероятность развития гипертонии составила 66,7%. У 8 наблюдаемых выявлен СД (27%). ИБС установлена 3-х человек, а 2 человека перенесли ОНМК, таким образом, у 17% лиц наблюдались сердечно-сосудистые осложнения.

В 3 группе (с АГ) в период с 1999 по 2024 гг. выявлена ИБС у 5 пациентов, перенесли ОНМК 3 чел. Вероятность сердечно-сосудистых осложнений у лиц из 3 группы составила 50%.

Нарушение углеводного обмена было выявлено у каждого второго пациента с АГ (8 больных).

**Заключение.** Результаты нашего исследования подтверждают данные о повышении уровня АД с возрастом в популяции. Причем у каждого второго с исходно нормальным АД развивается АГ на протяжении жизни, а у лиц с предгипертонией – у 2-х из 3-х человек. Обращает на себя внимание значительная распространенность нарушений углеводного обмена: у четверти лиц с предгипертонией и у половины пациентов с АГ.

## СТАНДАРТНЫЕ МОДИФИЦИРУЕМЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЯВЛЕННЫЕ АКТИВНО У ЛИЦ, НЕ ИМЕВШИХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ

Ховаева Я.Б., Ермачкова Л.В., Моисеенко Н.П.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация*

**Введение.** К стандартным модифицируемым факторам риска (СМФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) относятся дислипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет и курение. Влияние этих факторов риска в основном изучается у лиц, перенесших сердечно-сосудистые события (Magnussen С. и соавт., 2023; Walli-Attai М. и соавт., 2022). Актуальным представляется вопрос активного выявления СМФР ССЗ и их коррекции с целью первичной профилактики ССЗ у лиц, относящихся к практически здоровым.

**Цель.** Оценить распространенность СМФР ССЗ и их взаимосвязь с другими факторами риска ССЗ у лиц, не имевших сердечно-сосудистых событий.

**Материал и методы.** В условиях амбулаторного приема было обследовано 117 лиц, считающих себя практически здоровыми, добровольно обратившихся для консультации по вопросам риска ССЗ (средний возраст  $51,3 \pm 1,1$  лет, из них 46 мужчин). Ни у кого из пациентов в анамнезе не было сердечно-сосудистых событий (инфаркта миокарда, инсульта, госпитализаций по поводу ССЗ и/или их исходов). Всем пациентам проводилось: анкетирование, включающее вопросы для выявления модифицируемых и немодифицируемых факторов риска ССЗ (отягощенная по ССЗ наследственность, гиподинамия, несбалансированное питание, курение, уровень образования, сахарный диабет в анамнезе); физикальный осмотр (подсчет пульса, измерение артериального давления, окружности талии, расчет индекса массы тела); определение уровня общего холестерина, глюкозы натощак. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программного пакета Statistica 10.0.

**Результаты.** Исследование показало, что только у 18 человек (17,1%) не было ни одного СМФР ССЗ, у 50 обследованных (42,7%) имелся 1 СМФР, у 40 обследованных (34,2%) – 2 СМФР, у 9 человек

(7,7%) имелись 3 СМФР одновременно. Сочетание всех 4 СМФР ССЗ у обследуемых не встретилось. Среди СМФР ССЗ чаще всего встречалась гиперхолестеринемия (78,8%), на втором месте – артериальная гипертензия (49,5%), на третьем месте – курение (23,2%), на четвертом месте – сахарный диабет 2 типа (7,1%). Проведенный корреляционный анализ показал, что чем больше СМФР ССЗ имел обследуемый, тем выше были его уровни систолического и диастолического артериального давления ( $r = 0,392, p = 0,0003$  и  $r = 0,374, p = 0,0004$  соответственно), а также уровень общего холестерина ( $r = 0,485, p = 0,0001$ ). Кроме того, была выявлена статистически значимая разная по силе прямая связь между количеством СМФР ССЗ и другими факторами риска ССЗ, такими как индекс массы тела ( $p = 0,025$ ), окружность талии ( $p = 0,008$ ), пульсовое АД ( $p = 0,044$ ). Исследование не выявило достоверной взаимосвязи между числом СМФР ССЗ и несбалансированным питанием, гиподинамией, отсутствием высшего образования, отягощенной по ССЗ наследственностью. Однако была обнаружена достоверная прямая связь между количеством СМФР ССЗ и числом факторов риска ССЗ, не относящихся к ним ( $p = 0,045$ ). Все пациенты получили индивидуальные консультации по стратегиям снижения риска ССЗ.

**Заключение.** Таким образом, исследование показало высокую частоту встречаемости СМФР ССЗ (особенно гиперхолестеринемии и артериальной гипертензии) у лиц, относящихся к практически здоровым и не имевшим в анамнезе сердечно-сосудистых событий. С ростом числа СМФР ССЗ имеет место накопление и других факторов риска ССЗ, а также увеличение степени артериальной гипертензии и уровня гиперхолестеринемии. Активное выявление и коррекция СМФР ССЗ должны быть основой первичной кардиоваскулярной профилактики.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ЦЕРАМИДНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И ОСНОВНЫМИ ФАКТОРАМИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО РИСКА У РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Центер И.М, Цыганкова Д.П., Баздырев Е.Д.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация*

**Цель.** Оценить связь между церамидами сыворотки крови и традиционными факторами сердечно-сосудистого риска (ФССР).

**Материал и методы.** Выполнено одноцентровое исследование 209 работников угольной промышленности Кузбасса в возрасте 39,0 (34,0; 45,0) лет, занимающихся добычей угля подземным способом. Медиана стажа работы 14,0 (10,0; 16,0) лет. Оценены традиционных ФССР (артериальная гипертензия (АГ), курение, употребление алкоголя, ожирение, нарушения углеводного и липидного обмена: гипергликемия, гиперхолестеринемия, гипертриглицеридемия, повышение уровня липопротеинов низкой (ЛПНП) и высокой (ЛПВП) плотности, так и анализ содержания церамидов (Cer d18:1) с жирно-кислотным остатком с разной длиной углеводородной цепи. В ходе работы проанализированы церамиды (Cer d18:1) с содержанием жирно-кислотного остатка с разной длиной углеводородной цепи: C12:0 – лауриновая, C14:0 – миристиновая, C16:0 – пальмитиновая, C16:1 – пальмитолеиновая, C17:0 – маргаритиновая, C18:0 – стеариновая, C18:1 – олеиновая, C19:0 – нонадециловая, C20:0 – арахидиновая, C20:1 – эйкозеновая, C21:0 – генэйкозеновая, C22:0 – бегеновая, C23:0 – трикозиловая, C24:0 – лигноцериновая, C24:1 – нервоновая.

**Результаты.** Среди работников угольной промышленности выявлена высокая распространенность курения (73,2%), АГ (63,3%), приема алкоголя (54,1%), дислипидемии (64,6%) и ожирения (24,9%). К наиболее распространенному варианту нарушений липидного обмена отнесены гиперхолестеринемия (60,3%) и повышенный уровень ЛПНП (34,5%), с одинаковой частотой диагностированы низкий уровень ЛПВП (23,9%) и гипертриглицеридемия (23%). Шахтеры старше 40 лет в сравнении с более молодыми коллегами показали худший клинический профиль за счет большей встречаемости АГ, более высокого уровня систолического и диа-

столического давления, общего холестерина (ОХС) плазмы крови, в 2 раза чаще диагностирована гипергликемия и в 1,4 раза чаще гиперхолестеринемия. Сравнительный анализ церамидов не показал статистически значимых различий с учетом возраста. Длительность стажа в анализируемой отрасли характеризовалась, закономерно, большим возрастом респондентов, большей распространенностью АГ, а также более высокими значениями диастолического давления и концентрацией ОХС. Различий в распространенности нарушений липидного обмена не выявлено. Содержание Cer d18:1/21:0 с ростом стажа увеличивалось, а содержание Cer d18:1/24:0 имело обратную зависимость и с увеличением продолжительности работы в подземных условиях уменьшалось. Так, уровни Cer d18:1/12:0 и Cer d18:1/22:0 ассоциированы с высоким риском развития ожирения, АГ, дислипидемии, гиперхолестеринемии, низкого уровня ЛПВП, высокого уровня ЛПНП, гипертриглицеридемии. С риском развития высокого уровня ЛПНП ассоциировано максимальное количество изученных церамидов.

**Заключение.** Среди исследуемой группы выявлена высокая распространенность таких традиционных ФССР, как курение АГ, прием алкоголя, дислипидемия и ожирение. Не выявлено зависимости концентрации анализируемых церамидов от возраста работников угольной промышленности. Более длительный стаж работы в подземных условиях ассоциирован с увеличением концентраций в плазме таких церамидов, как Cer d18:1/14:0, Cer d18:1/18:0, Cer d18:1/20:0, Cer d18:1/21:0, и уменьшением Cer d18:1/24:0. Cer d18:1/24:0 не был связан ни с одним из параметров, характеризующих нарушение липидного обмена. Уровни Cer d18:1/12:0 и Cer d18:1/22:0 ассоциированы с высоким риском развития ожирения, АГ, дислипидемии, гиперхолестеринемии, низкого уровня ЛПВП, высокого уровня ЛПНП и гипертриглицеридемии.

## «НОВЫЕ» НАРУШЕНИЯ ПРОВОДИМОСТИ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: ЧАСТОТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ АНАМНЕСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА

Чеканова В.С., Имаев Т.Э., Певзнер А.В.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Стеноз устья аорты – патология с постоянно прогрессирующим течением, характеризующаяся неблагоприятным прогнозом. Для группы пациентов, относящихся к высокому хирургическому риску, методом выбора является транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК). Однако, нарушения проводимости сердца по-прежнему остаются «ахиллесовой пятой» данной операции и встречаются в 6–65% случаев.

**Цель.** Выявить дооперационные факторы риска и проанализировать частоту развития нарушений проводимости сердца у пациентов, перенесших операцию ТИАК.

**Материалы и методы.** В исследование включены 237 пациентов в возрасте от 49 до 93 лет, медиана 76 лет; из них женщин – 136 (57%), с тяжелой или критической степенью стеноза устья аорты, которые были направлены на операцию ТИАК в лабораторию гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний отдела сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦК им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России. Все пациенты имели признаки хронической сердечной недостаточности: I ф. кл. по Нью-Йоркской классификации – 4 (1,7%), II ф. кл. – 92 (39%), III ф. кл. – 137 (58%), IV ф. кл. – 4 (1,7%). При поступлении в стационар нарушения проводимости сердца (НПС) были выявлены у 65 (27,4%) пациентов, из которых: АВ-блокада I степени – у 17 (7,2%), АВ блокада 2 степени – у 6 (2,5%);

полная блокада левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ) – у 24 (10,1%), блокада передней ветви ЛНПГ – у 18 (7,6%), полная блокада правой ножки пучка Гиса (ПНПГ) – у 11 (4,6%). У 10 (4,2%) больных отмечалось сочетание нарушений атриовентрикулярной и внутрижелудочковой проводимости.

**Результаты.** Больные, у которых после ТИАК отмечено появление «новых» нарушений проводимости либо усугубление ранее зарегистрированных НПС, достоверно чаще имели предсердно-желудочковые и внутрижелудочковые блокады перед операцией ( $p < 0,001$ ). Развитие «новых» (которые не регистрировались до операции) нарушений проводимости сердца отмечено у 98 (41,3%) больных. Наличие исходных (до ТИАК) нарушений проводимости ассоциировалось практически с 2-х кратным риском их усугубления в раннем послеоперационном периоде (OR = 1,85, 95% ДИ 1,04–3,29,  $p = 0,039$ ).

**Заключение.** В раннем послеоперационном периоде ТИАК новые нарушения проводимости сердца или усугубление имевшихся регистрируются в 41,3% случаев. Чаще всего после ТИАК (68 случаев – 28,7%) появлялась полная блокада ЛНПГ. Основными предикторами развития нарушений проводимости сердца в раннем послеоперационном периоде ТИАК являются наличие исходных предсердно-желудочковых и внутрижелудочковых блокад.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ – ИНТЕГРАЦИЯ ДИЗАЙНА СКЭФФОЛДОВ И КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Черноносова В.С., Хлебникова М.И., Челобанов Б.П., Кузьмин И.Е., Лактионов П.П.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук (ИХБФМ СО РАН), Новосибирск, Российская Федерация*

**Введение.** Для тканевой инженерии необходимо создание клеточно-заселенных трехмерных конструкций, которые выполняли бы функции природных тканей и органов. Такие конструкции могут быть изготовлены с использованием технологий самосборки молекул, фазовой сепарации, электро-спиннинга (ЭС), 3Д печати и т.д. Заселение клетками конструкций может быть выполнено как на стадии их изготовления (например, методом 3Д печати), так и после изготовления в биореакторе или после имплантации. Следует отметить, при клеточном заселении тканеинженерных конструкций особое внимание уделяется оптимизации клеточной адгезии, а задача управления фенотипом клеток даже не ставится. При этом развитие современных клеточных технологий, а именно получение ИПС клеток или трансдифференцировка позволяют найти подходы к компармент-специфическому поддержанию/индукции требуемого клеточного фенотипа. В своей работе мы предлагаем решать задачу за счет интегральных решений – дизайна скэффолда путем введения в его состав нуклеиновых кислот, кодирующих/регулирующих транскрипционные факторы, сигнальные молекулы и т.д., что может влиять на фенотип культивируемых клеток на поверхности конструкций.

**Материалы и методы.** Методом ЭС были получены полимерные скэффолды содержащие плазмидную ДНК (пДНК) в составе различных комплексов. пДНК-содержащие скэффолды были охарактеризованы СЭМ и механическими тестами. Кинетика высвобождения пДНК из состава скэффолдов была исследована методом ПЦР в реальном времени. В результате культивирования клеток линии НЕК 293Т на поверхности скэффолдов была определена их жизнеспособность при помощи Alamar blue теста и исследована эффективность трансфекции клеток пДНК методом флуоресцентной микроскопии.

**Результаты.** Для введения пДНК в скэффолды

были использованы наночастицы окиси кремния (КН) размером  $48,41 \pm 7,43$  нм, способные сорбировать  $1,4 \pm 0,2$  мкг пДНК на 1 мг КН. Для изготовления скэффолдов методом ЭС использовали наночастицы, содержащие пДНК (КН-пДНК) или комплексы пДНК с полиэтиленимином (КН-пДНК+ПЭИ). По данным СЭМ полимерные скэффолды представляли собой волокнистые материалы с диаметром волокон  $192 \div 356$  нм и размером пор  $5 \div 7,2$  мкм. По данным механического теста предел прочности скэффолдов составляет  $4,18 \div 4,7$  МПа и максимальное удлинение при разрыве  $132 \div 280\%$ . Обнаружено, что введение КН в состав скэффолдов не приводит к потере прочности, но снижает эластичность материалов в 2 раза по сравнению с скэффолдом, не содержащим НК. В результате исследования кинетики высвобождения пДНК из скэффолдов было показано, что состав НК влияет на скорость высвобождения пДНК и составляет не более 5% в течение 14 дней от пДНК введенной в скэффолды. Результаты взаимодействия клеток с поверхностью исследуемых скэффолдов демонстрируют, что введение пДНК-содержащих частиц в состав скэффолда не вызывает цитотоксического эффекта у клеток и влияет на пролиферацию клеток на поверхности скэффолдов. Данные флуоресцентной микроскопии показывают, что скэффолд, состоящий из полимерной композиции с добавлением КН-пДНК+ПЭИ, наиболее пригоден для трансфекции НЕК293Т клеток, культивируемых на его поверхности, по сравнению со скэффолдом, содержащими КН-пДНК.

**Заключение.** Продемонстрирована возможность применения НК-содержащих скэффолдов для дизайна конструкций методом ЭС с целью компармент-специфического поддержания и индукции фенотипа клеток в трёхмерной структуре.

**Финансирование.** Исследование поддержано государственным бюджетным проектом ИХБФМ СО РАН № 121031300042-1.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ, ЭТАПНОЙ ГИБРИДНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА И ИЗОЛИРОВАННОГО ЧРЕСКОЖНОГО КОРОНАРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ ИБС

Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Ульбашев Д.С., Вахрамеева А.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация*

**Введение.** Ишемическая болезнь сердца (ИБС) в настоящее время является одной из ведущих причин смертности, временной и стойкой утраты трудоспособности населения в развитых странах мира. В настоящее время в лечении больных ИБС «золотыми стандартами» считаются оптимальная медикаментозная терапия (ОМТ), чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) и коронарное шунтирование (КШ). Однако некоторые объективные факторы лимитируют возможность выполнения функционально полной реваскуляризации миокарда ЛЖ. В этом случае гибридная реваскуляризация миокарда (ГРМ) представляет собой стратегию, которая обладает совокупностью преимуществ КШ и ЧКВ и лишена многих недостатков отдельных методов.

**Цель.** Сравнить эффективность и безопасность стандартного КШ, этапной ГРМ и ЧКВ в отдаленном периоде после операции.

**Материал и методы.** В исследование на ретроспективной основе включено 345 пациентов ИБС, которым была выполнена плановая прямая реваскуляризация миокарда. В I группу КШ было включено 115 пациентов, во II – 115 испытуемых, перенесших этапную ГРМ, в III – 115 больных после многососудистого ЧКВ. По клинической и ангиографической характеристике пациенты обеих групп не имели достоверных отличий ( $p = NS$ ).

**Результаты.** Через 1 год наблюдения острый инфаркт миокарда (ИМ) был зарегистрирован во всех трех группах пациентов – 9 (7,8%), 5 (4,3%) и 8 (6,9%), соответственно, ( $p = 0,398$ ). Достоверной разницы в частоте острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) также выявлено не было 3 (2,6%), 2 (1,7%) и 3 (2,6%) случая у больных после КШ, ГРМ и ЧКВ ( $p = 0,651$ ). Удельный вес летального исхода в структуре осложнений в I группе составил 6 пациентов (5,2%), 4 (3,4%) – во второй

II группе и 5 – (4,3%) в III группе ( $p = 0,689$ ). Потребность в повторной реваскуляризации через 12 месяцев в группе ГРМ была ниже по сравнению с когортами КШ и ЧКВ – 7,8% против 15,6% и 12,2% соответственно, однако отличия не были достоверны ( $p = 0,057$ ). Комбинированная конечная точка МАСЕ в течение 1 года наблюдения достоверно реже была достигнута во II группе – 17,4% против 29,6% в группе КШ ( $p = 0,031$ ). Через 5 лет после оперативного вмешательства частота выявления острого ИМ во II группе была несколько реже (12,1%) по сравнению с I и III группами пациентов (16,5%) и (13,9%), соответственно ( $p = 0,339$ ). Частота ОНМК составила 10 (8,7%), 9 (7,8%) и 10 (8,7%) случаев у пациентов после КШ, ГРМ и ЧКВ ( $p = 0,449$ ). Общее число летальных исходов было выше у пациентов после КШ – 18 (15,6%) случаев против 12 (10,4%) и 16 (13,9%) у больных II и III группы ( $p = 0,148$ ). У пациентов III группы необходимость повторной реваскуляризации была достоверно выше по сравнению со II группой – 49 (42,6%) больных против 33 (28,3%),  $p = 0,049$ ; между I и III группами достоверной разницы выявлено не было ( $p = 0,129$ ). Комбинированная конечная точка МАСЕ к концу периода наблюдения была достоверно выше у пациентов после КШ по сравнению с группами после ГРМ и ЧКВ 93 (80,8%) случаев против 64 (55,7%) и 77 (67,1%), соответственно ( $p = 0,001–0,034$ ).

**Заключение.** В исследовании продемонстрировано сравнение пятилетних результатов эффективности и безопасности стандартного КШ, ГРМ и ЧКВ при многососудистом поражении КР. Этапная гибридная реваскуляризация миокарда обеспечивает лучшие 5-летние результаты в отношении сердечно-сосудистых осложнений по сравнению со стандартным КШ и ЧКВ.

