

ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Институт физиологии
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук

**Институт физиологии:
итоги и публикации 2024 года**



Сыктывкар
2025

Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А. Институт физиологии: итоги и публикации 2024 года. – Сыктывкар: Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра “Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук”, 2024. – 88 с.

Подведены основные итоги научной и научно-организационной деятельности Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра “Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук” за 2024 год. Приведен список опубликованных работ сотрудников Института за 2024 год: статей в научных журналах и сборниках, тезисов докладов и информационно-справочных материалов.

Ответственный редактор – д.б.н., доц. Харин С.Н.

© Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А.,
2025 г.

© Институт физиологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр
Уральского отделения Российской академии наук”,
2025 г.

Содержание

	Стр.
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ.....	7
Важнейшие результаты фундаментальных исследований.....	7
Результаты работ по темам плана НИР.....	17
Результаты работ, выполненных по проектам, поддержанным фондами, и иным проектам.....	45
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. СОЗДАНИЕ, ПРАВОВАЯ ОХРАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....	50
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	53
Взаимодействие с отечественными и зарубежными организациями, органами государственной власти.....	53
Взаимодействие с научными учреждениями.....	53
Взаимодействие с отраслевой наукой и промышленными предприятиями.....	54
Взаимодействие с учреждениями высшего образования.....	55
Международное научное партнерство и международная деятельность.....	56
Взаимодействие с органами государственной власти.....	57
Научные общества и иное.....	58
Сведения о численности сотрудников, профессиональном росте научных кадров.....	59
Сведения о премиях, наградах, поощрениях.....	60
Деятельность Ученого совета.....	61
Деятельность диссертационного совета.....	62
Деятельность Совета молодых ученых.....	62
Проведение и участие в работе научных мероприятий, выставок.....	63
Издательская и научно-информационная деятельность.....	67
Популяризация научных знаний.....	68
Упоминания об Институте в средствах массовой информации.....	69
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ПУБЛИКАЦИЙ ЗА 2024 ГОД.....	73

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в Институте физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (далее – Институт) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (далее – ФИЦ Коми НЦ УрО РАН) осуществляется в соответствии с Уставом ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18.09.2018 № 706, Положением об Институте, утвержденным приказом ФИЦ Коми НЦ УрО РАН от 23.09.2024 № 257, по следующим направлениям:

- применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям. Физиологические механизмы деятельности висцеральных систем. Молекулярные и клеточные основы электрофизиологии и гемодинамики;

- эволюционная, экологическая физиология, системы жизнеобеспечения и защиты человека. Механизмы адаптации человека и животных к условиям Севера. Механизмы острой и долговременной адаптации организма и его систем к предельным физическим нагрузкам, действию низких температур, гипоксии и комплексу экстремальных факторов внешней среды. Хронобиология человека на Севере;

- молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза. Физиология и биохимия микроорганизмов;

- молекулярная и клеточная биология, теоретические основы клеточных технологий, биоинженерия, протеомика. Кривофизиология крови;

- структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов. Структура и физиологическая активность углеводсодержащих биополимеров;

- фундаментальные основы биотехнологии. Биотехнология получения физиологически активных соединений и биоматериалов.

В Институте существуют пять научных школ: академика Оводова Ю.С., д.б.н. Шмакова Д.Н., д.м.н. Бойко Е.Р., д.м.н. Сведенцова Е.П., чл.-корр. РАН Максимова А.Л.

В 2024 году научные исследования в Институте проводились в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 3684-р): область научных знаний «3. Медицинские науки», направление науки «3.1. Физиологические науки».

Научные исследования осуществлялись в рамках девяти тем и проектов: четыре темы НИР в рамках государственного задания, пять грантов Российского научного фонда, два договора на выполнение НИР.

Администрация Института:

Директор института: Бойко Евгений Рафаилович, д.м.н., профессор.

Заместитель директора по научной работе: Харин Сергей Николаевич, д.б.н., доцент.

Ученый секретарь: Пшунетлева Елена Альбертовна, к.х.н.

Научные подразделения:

Отдел экологической и медицинской физиологии (заведующий отделом: д.м.н., проф. Бойко Е.Р., научный руководитель), г. Сыктывкар:

- группа функциональных резервов организма (чл.-корр. РАН, д.м.н. Максимов А.Л.);

- группа метаболизма человека (к.б.н. Потолицына Н.Н.);

- группа социальной физиологии (к.б.н. Логинова Т.П.);

- группа физиологии кардиореспираторной системы (д.б.н. Варламова Н.Г.);

- группа биохимии клетки (к.б.н. Вахнина Н.А.).

Отдел молекулярной иммунологии и биотехнологии (заведующий отделом: д.б.н., доц. Попов С.В., научный руководитель), г. Сыктывкар:

- лаборатория гликологии (заведующий лабораторией: к.х.н. Патова О.А.);

- группа физиологического скрининга (д.х.н. Головченко В.В.);

- группа биоматериалов (к.х.н. Патова О.А.);

- группа биотехнологии (д.б.н. Гюнтер Е.А.);

- группа функциональных продуктов питания (д.б.н. Попов С.В.);

- группа интегративной физиологии (д.б.н. Прошева В.И.).

Лаборатория физиологии сердца (заведующий лабораторией: к.б.н. Вайкшнорайте М.А., научный руководитель: д.б.н., доц. Азаров Я.Э.), г. Сыктывкар;

Лаборатория криофизиологии крови (заведующий лабораторией: д.б.н., доц. Полежаева Т.В., научный руководитель), г. Киров;

Лаборатория физиологии микроорганизмов (заведующий лабораторией: д.м.н., проф. Бывалов А.А., научный руководитель), г. Киров.

В 2024 году из средств гранта в форме субсидии из федерального бюджета на реализацию мероприятий, направленных на обновление приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки, в рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров» национального проекта «Науки и университеты» для Института было приобретено оборудование на сумму 19 622 990,47 руб.:

1	Комплекс оборудования для нейрокогнитивных исследований	Россия	2 434 000,00 Р	ОМИБ
2	Айтрекер-очки	Германия	1 900 000,00 Р	ОМИБ
3	Прибор для функциональной оценки параметров дыхания, модель «СПИРОЛАН-М»	Россия	610 000,00 Р	ОЭМФ
4	Комплекс оборудования для иммуоферментного анализа	Китай	1 581 389,15 Р	ЛФС
5	Автоматический биохимический анализатор биологических жидкостей. MIURA 200	Италия	2 220 000,00 Р	ОЭМФ
6	Аппарат лазерный диагностический для анализа периферического кровотока, лимфотока и коферментов ткани	Россия	600 000,00 Р	ОЭМФ
7	Гомогенизатор, модель T 25 easy clean control ULTRA-TURRAX®	Германия	979 178,04 Р	ОМИБ
8	Микроэлектродная установка для регистрации внутриклеточных потенциалов действия кардиомиоцитов	Китай, США	1 899 300,00 Р	ЛФС
9	Прибор для измерения силы захвата. Ugo Basile	Италия	568 142,63 Р	ОЭМФ
10	Комплекс для когнитивно-поведенческих исследований животных. Ugo Basile	Италия	2 536 823,98 Р	ОЭМФ
11	Комплекс оборудования для вестерн-блоттинга	Китай	3 750 488,87 Р	ЛФС
12	Центрифуга многофункциональная с охлаждением. LX-165T2R	Китай	543 667,80 Р	ЛФС

Общий объём гранта составил 162,2 млн. руб. в соответствии Соглашением о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации (внутренний номер 08-07-S6/2024/81574) от 05.02.2024 № 075-15-2024-160 (ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Важнейшие результаты фундаментальных исследований

Раскрыт новый механизм участия эссенциальных n-3 полиненасыщенных жирных кислот в нитрит-нитратном пути синтеза NO у высококвалифицированных лыжников-гонщиков (рис. 1). Более низкое значение n-3 линоленовой кислоты в крови (0,2 моль/%) сопряжено с дефицитом нитратов (n-3 C18:3&NO₃⁻Rs=0,461; p=0,003). Более высокий уровень n-3 эйкозапентаеновой кислоты (0,8 моль/%) ассоциирован с концентрацией нитритов выше нормы (n-3 C20:5&NO₂⁻Rs 0,449; p=0,004). Результаты этих исследований могут быть востребованы в спортивной физиологии и медицине для разработки мер долговременного поддержания высокого уровня функционального состояния организма человека. (К.б.н. Людина А.Ю., к.б.н. Паришуква О.И., д.м.н. Бойко Е.Р.)

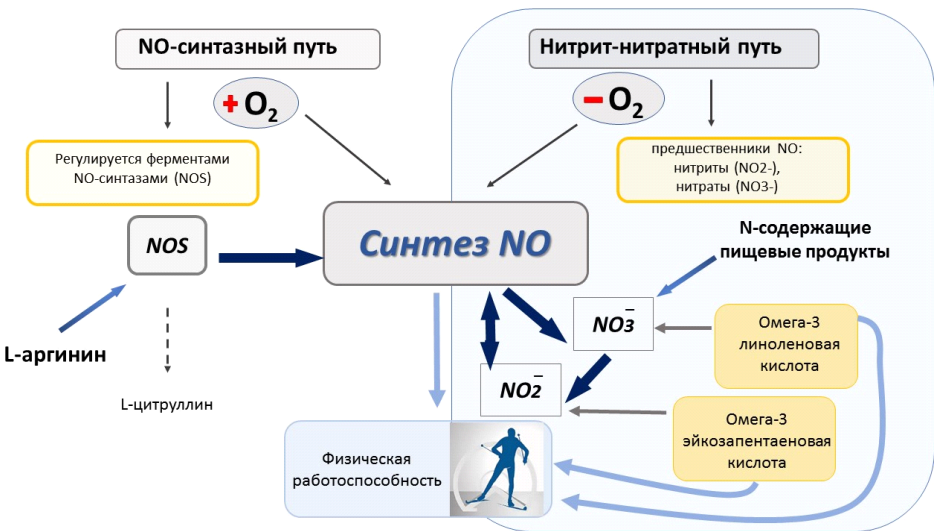


Рисунок 1. Основные метаболические пути синтеза оксида азота и участие эссенциальных жирных кислот в наработке NO₂ и NO₃ у высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

Сведения об опубликовании:

Lyudinina A.Y., Parshukova O.I., Bojko E.R. n-3 polyunsaturated fatty acids are associated with stable nitric oxide metabolites in highly trained athletes // Cells. 2024, 13 (13): 1110. DOI: 10.3390/cells13131110

У высококвалифицированных лыжников-гонщиков при выполнении велоэргометрического теста «до отказа» определена взаимосвязь динамики амплитуд электрокардиографического Т-вектора сердца и величин его компонент (T_x , T_y и T_z) с физической работоспособностью. Амплитуда Т-вектора и величины T_x , T_y и T_z , отражающие проекцию Т-вектора в ортогональной системе координат, коррелировали с потреблением кислорода на килограмм массы тела спортсменов в течение теста. На этапе, предшествующем порогу анаэробного обмена (преПАНО), амплитуда T_x и Т-вектора были связаны с максимальным потреблением кислорода на килограмм массы тела (рис. 2). (Веселик А.К., д.б.н. Артеева Н.В., д.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Азаров Я.Э.)

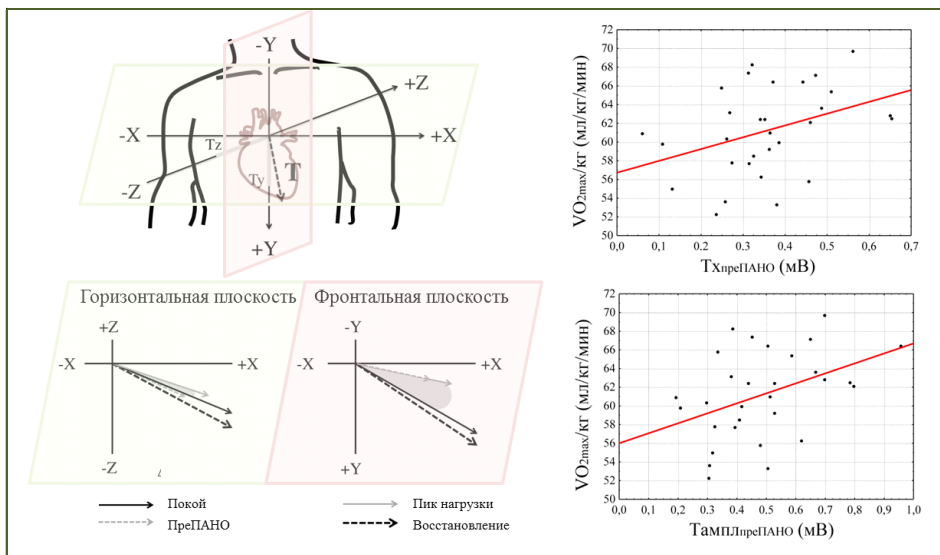


Рисунок 2. Динамика амплитуд Т-вектора сердца и его компонент (T_x , T_y , T_z) на разных этапах теста «до отказа» и взаимосвязь параметров Т-вектора: T_x (R^2 0,143; RC (CI 95%): 12,70 (0,68–24,73); $p=0,039$) и амплитуды Т-вектора ($T_{\text{ампл}}$) (R^2 0,173; RC (CI 95%): 10,64 (1,62–19,67), $p=0,023$), измеренных на этапе теста, предшествующем порогу анаэробного обмена (пре ПАНО), и максимального потребления кислорода на килограмм массы тела ($VO_{2\text{max}}/\text{кг}$) у лыжников-гонщиков.

Сведения об опубликовании:

Veselik A.K., Arteyeva N.V., Varlamova N.G., Loginova T.P., Garnov I.O., Bojko E.R., Azarov J.E. Cardiac repolarisation indices are associated with oxygen consumption during maximal exercise test in highly-trained cross-country skiers // Journal of Sports Sciences. 2024, 42 (12): 1072–1080. DOI: 10.1080/02640414.2024.2383009

В подготовительный период (июнь) у высококвалифицированных лыжников-гонщиков, членов сборных команд Республики Коми и России, в дни высокоинтенсивных физических нагрузок выявлена «низкая доступность энергии», ассоциированная со снижением энергетической ценности рационов и недостаточным потреблением углеводного компонента питания в отличие от соревновательного периода (март). Развитие «низкой доступности энергии» у высококвалифицированных лыжников-гонщиков сопровождалось потерей общей массы тела, снижением скелетно-мышечной и жировой масс тела, и, как следствие, уменьшением уровня энерготрат покоя при переходе от подготовительного к соревновательному периоду (рис. 3). (Бушманова Е.А., к.б.н. Людина А.Ю., д.м.н. Бойко Е.Р.)



Рисунок 3. Механизм развития «низкой доступности энергии» у лыжников-гонщиков при переходе от подготовительного к соревновательному периоду годового цикла.

Сведения об опубликовании:

Bushmanova E.A., Lyudina A.Y., Bojko E.R. The prevalence of low energy availability in cross-country skiers during the annual cycle // Nutrients. 2024, 16 (14): 2279. DOI: 10.3390/nu16142279

При сахарном диабете изменения работы ионных каналов имеют стадийность в зависимости от длительности диабета и формирующееся удлинения потенциала действия желудочкового кардиомиоцита имеет разный генез.

На ранних этапах имеет место усиление деполяризующих токов натрия и кальция (INa, ICaL) при сохраненных калиевых токах (Ito, IK1), что сопровождается увеличением числа реперфузионных желудочковых тахикардий и фибрилляции

до 50%, против 34% в контроле (рис. 4). Основной причиной удлинения потенциала действия следует считать увеличения тока I_{CaL} . При увеличении стажа экспериментального СД до 2 месяцев, происходит ослабление деполярирующих токов натрия и кальция и калиевого тока I_{to} , а количество провоцируемых реперфузией миокарда желудочковых тахикардий и фибрилляции значительно снижается (16%). Увеличение длительности ПД у крыс с длительным СД, объясняется ослаблением тока I_{to} (рис. 5). (К.м.н. Овечкин А.О., Седякина Е.Н., к.б.н. Гонотков М.А., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Азаров Я.Э.)

Сведения об опубликовании:

Седякина Е.Н., Цветкова А.С., Дуркина А.В., Гонотков М.А., Азаров Я.Э., Овечкин А.О. Дисперсия реполяризации как предиктор жизнеугрожающих желудочковых аритмий при экспериментальном сахарном диабете малого стажа / Ульяновский медико-биологический журнал (принята к печати).

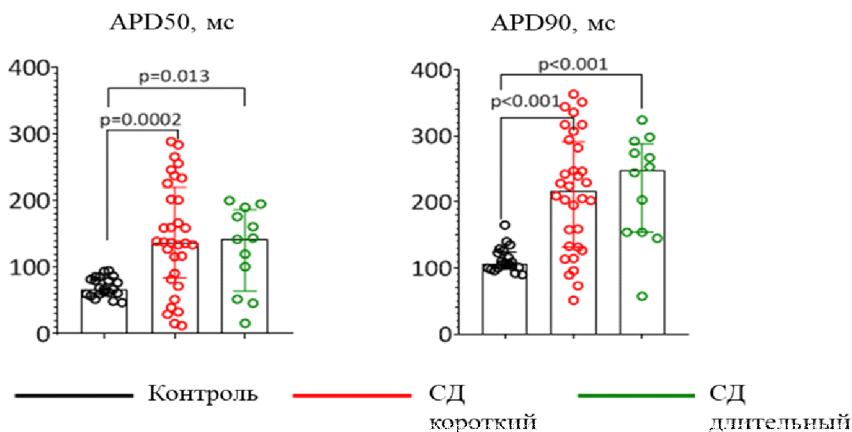


Рисунок 4. Длительности потенциала действия кардиомиоцитов желудочков в изучаемых группах на уровне 50% и 90% реполяризации (APD50 и APD90 соответственно) (критерий Манна-Уитни).

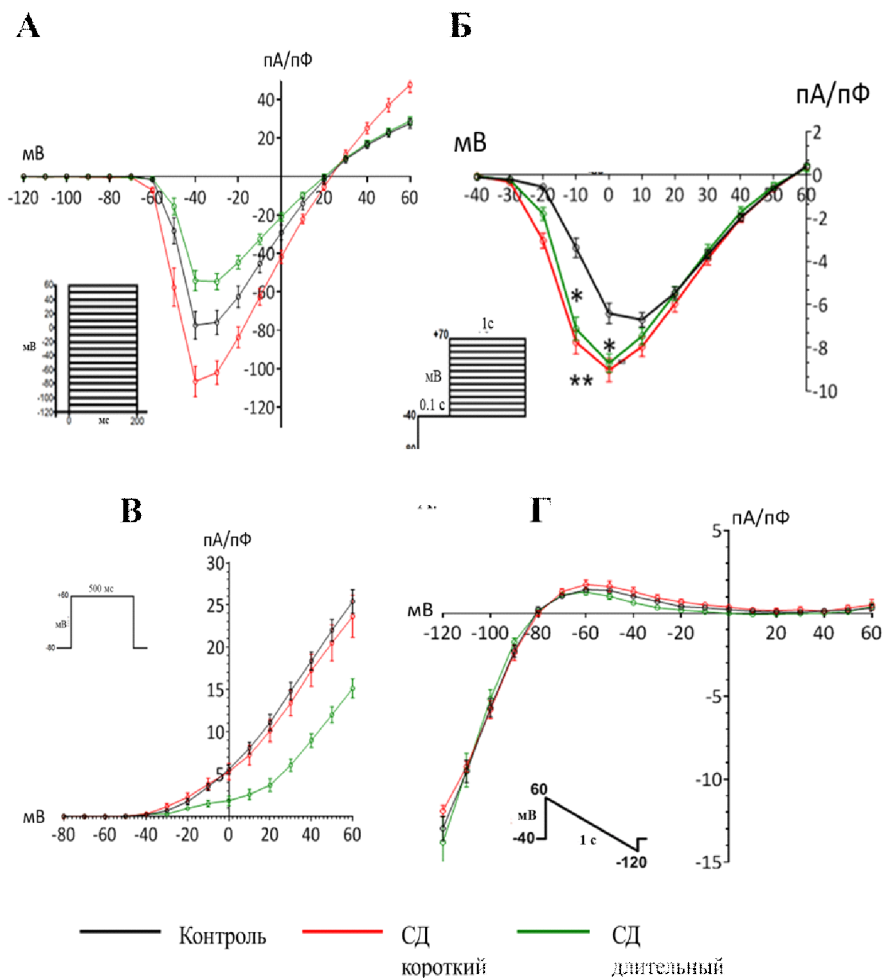


Рисунок 5. Вольт-амперные кривые I_{Na} (А), I_{CaL} (Б), I_{to} (В), I_{K1} (Г), построенные по пиковым значениям токов кардиомиоцитов. * $p < 0,05$ (СД длительный по сравнению с контролем), ** $p < 0,05$ (СД короткий по сравнению с контролем) (критерий Манна-Уитни).

Установлено, что у пожилых людей, потребляющих больше пищи, содержащей мелатонин, выявляется большая удовлетворенность жизнью и реже выявляются признаки депрессии, негативные эмоции и нарушение когнитивных функций (рис. 6). (Д.б.н. Борисенков М.Ф., д.б.н. Попов С.В., Смирнов В.В.)

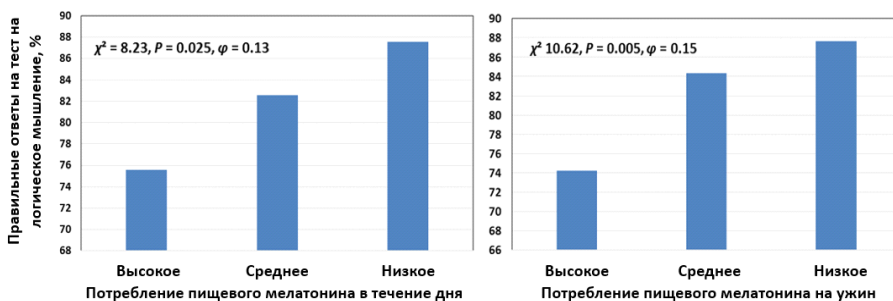


Рисунок 6. Когнитивная функция у пожилых людей ($n=557$ чел., средний возраст $68,9 \pm 7,7$ лет, женщины – 79%) с разным потреблением мелатонина с пищей в течение дня и на ужин.

Сведения об опубликовании:

Borisenkov M.F., Dorogina O.I., Popov S.V., Smirnov V.V., Pecherkina A.A., Symaniuk E.E. The positive association between melatonin-containing food consumption and older adult life satisfaction, psychoemotional state, and cognitive function // Nutrients. 2024, 16 (7): 1064. DOI: 10.3390/nu16071064

С помощью пищевого геля с уникальными текстурными свойствами установлено, что здоровые добровольцы более чувствительны к зернистости, чем к другим текстурным особенностям продукта. Показано, что инкапсулирование клеток каллуса моркови увеличивало механическую прочность гидрогеля на основе камедей и морковного сока, однако не изменяло его гедоническую оценку и сенсорное восприятие людьми. Однако добровольцы оценивали ощущение зернистости на 82% выше при пережевывании гидрогеля, содержащего растительные клетки, чем гидрогеля без клеток (рис. 7). *(Д.б.н. Гюнтер Е.А., Попейко О.В., к.х.н. Витязев Ф.В., Зуева Н.В., Вельская И.М., д.б.н. Попов С.В.)*

Сведения об опубликовании:

Гюнтер Е., Попейко О., Витязев Ф., Зуева Н., Вельская И., Попов С. Effect of carrot callus cells on the mechanical, rheological, and sensory properties of hydrogels based on xanthan and konjac gums // Gels. 2024, 10 (12): 771. DOI: 10.3390/gels10120771

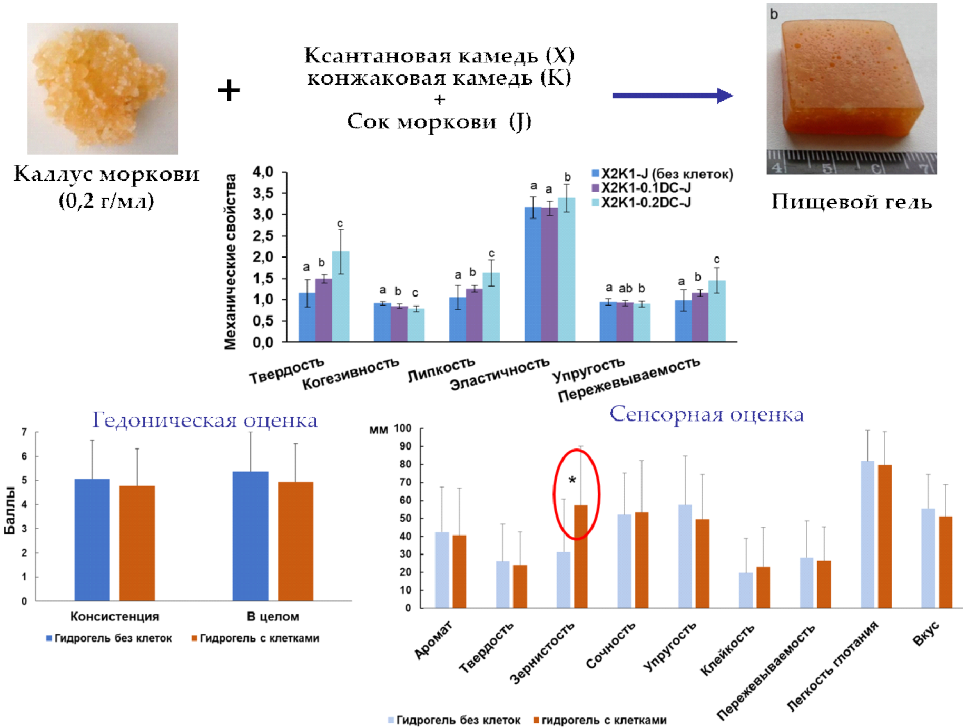


Рисунок 7. Получение, механические, гедонические и сенсорные свойства пищевого геля, обогащенного клетками каллуса моркови.

Полисахариды ксилотрофных базидиальных грибов являются уникальными биологически активными соединениями с высоким терапевтическим потенциалом. В проведенном цикле исследований выявлено выраженное криозащитное действие полисахаридных фракций из Траметеса охряного *Trametes ochracea* (Pers.) (*International Journal of Medicinal Mushrooms*, 2024), Ежевика гребенчатого *Hericium erinaceus* (Pers.) (*Exploratory animal and medical research*, 2024; *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 2024), Трутовика плоского *Ganoderma applanatum* (Pers.) (рис. 8) (*Теоретическая и прикладная экология*, 2024) в отношении клеток животного происхождения (лейкоциты крови человека, сперматозоиды быка) при различных отрицательных температурах (-5°C , -80°C). Возможным механизмом криозащитного действия полисахаридов ксилотрофных грибов является стабилизация фракций воды при охлаждении и связывание свободных радикалов (*International Journal of Medicinal Mushrooms*, 2024). Стандартизация биотехнологических способов получения полисахаридов послужит перспективой их использования в качестве новых эффективных криоконсервантов

со значимым фармацевтическим действием. (Д.б.н. Полежаева Т.В., к.б.н. Соломина О.Н., к.б.н. Худяков А.Н., к.б.н. Зайцева О.О., к.б.н. Сергушкина М.И.)

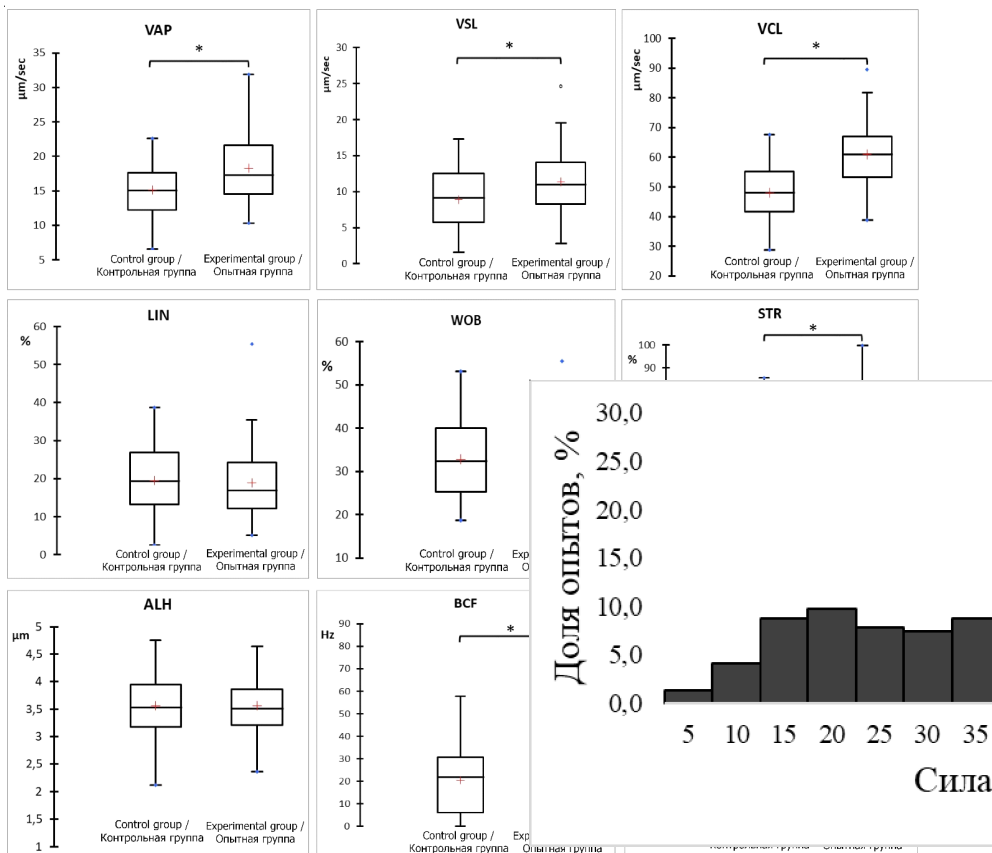


Рисунок 8. Показатели подвижности у прогрессивной популяции сперматозоидов быков голштинской породы после 7 суток хранения при -5°C в 12,5% растворе AndroMed® (контрольная группа) и AndroMed® с 0,2% полисахаридами Трутовика плоского *Ganoderma applanatum* (опытная группа); * $p < 0,05$ по сравнению с AndroMed®; VAP – средняя траекторная скорость; VSL – прямолинейная скорость; VCL – криволинейная скорость; ALH – амплитуда бокового отклонения головки; MAD – средний угловой градус; LIN (VSL/VCL) – линейность; WOB (VAP/VCL) – колебание; STR (VSL/VAP) – прямолинейность; BCF – перекрёстная частота биений.

Сведения об опубликовании:

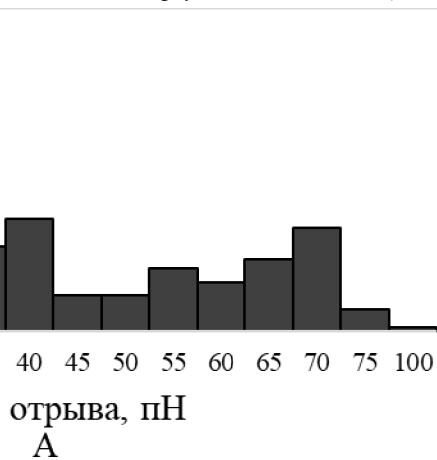
Polezhaeva T.V., Khudyakov A.N., Solomina O.N., Zaitseva O.O., Sergushkina M.I., Shirokikh I.G., Shirokikh A.A. Preservation of bull semen using polysaccharides

of basidiomycetes *Hericum erinaceus* BP 16 // *Exploratory animal and medical research*. 2024, 14 (1): 144–148. DOI: 10.52635/eamr/14.1.144-148

Zaitseva O., Sergushkina M., Popyvanov D., Nazarova Y., Polezhaeva T., Solomina O., Khudyakov A. The influence of polysaccharide fractions of the Lion's mane medicinal mushroom *Hericum erinaceus* (Agaricomycetes) on the immunomodulatory and antioxidant activity of neutrophils exposed to stress of different durations // *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 2024, 26 (11): 11–25. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2024054937

Zaitseva O., Sergushkina M., Polezhaeva T., Solomina O., Khudyakov A. Mechanisms of action of fungal polysaccharides and their therapeutic effect // *European Journal of Clinical Nutrition*. Online ahead of print 21.10.2024. DOI: 10.1038/s41430-024-01527-4

Полежаева Т.В., Соломина О.Н., Худяков А.Н., Широких А.А., Попыванов Д.В., Сергушкина М.И., Зайцева О.О., Широких И.Г. Полисахариды базидиальных продуктивных клеток при замораживании // *Вестник Вятского государственного университета*. 2024, 1: 40–53. DOI: 10.25750/1995-4301-



а биофизических, иммунохимических, физико-методов разработаны способы сенсibilизации овым антигеном PsaA *Yersinia pestis*, а также и специфических бактериофагов L-413C и мобилизации PsaA на микросферах, а также яльной подложке иллюстрируют результаты, ответственно. (д.м.н. Бывалов А.А., к.б.н. Дудина Белозеров В.С.)

Кравченко Т.В., Иванов С.А., Коньшев И.В.,

Morozova N.A., Chernyadyev A.V., Dentovskaya S.V. The role of *Yersinia pestis* antigens in the reception of plague diagnostic bacteriophage L-413C // *Applied Biochemistry and Microbiology*. 2024, 60 (4): 740–748. DOI: 10.1134/S0003683824604438

Дудина Л.Г., Бывалов А.А., Коньшев И.В., Кравченко Т.Б., Дентовская С.В. Участие антигена PsaA в рецепции чумного бактериофага L-413C // *Лабораторная диагностика*. 2024, 13 (1, Приложение): 173–174. (Материалы II Российского конгресса по медицинской микробиологии и инфектологии, г. Москва, 29 февраля – 01 марта 2024 г.)

Коньшев И.В., Белозеров В.С., Загоскин М.А. Оценка силы связи между Psa-антигеном и антителами методом оптической ловушки // *Химия и технология биологически активных веществ для медицины и фармации. IV Школа молодых ученых: тезисы докладов, г. Москва, 15–19 апреля 2024 г. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2024. – С. 84.*

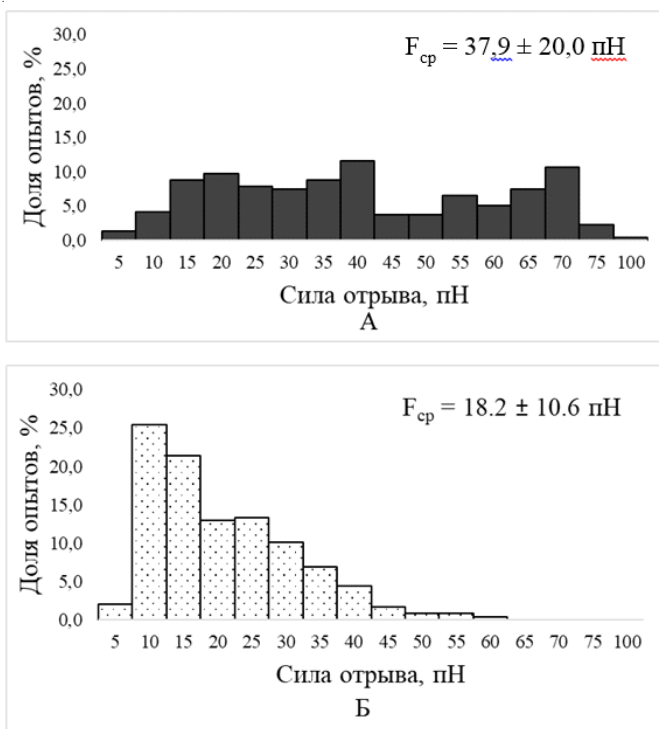


Рисунок 9. Гистограммы распределения сил отрыва, измеренных методом оптической ловушки в модельных системах «подложка, покрытая антителами к PsaA – микросфера, покрытая PsaA (А) и БСА (Б)», при использовании имидного метода иммобилизации сенситинов. Приведены средние силы отрыва с указанием стандартных отклонений.

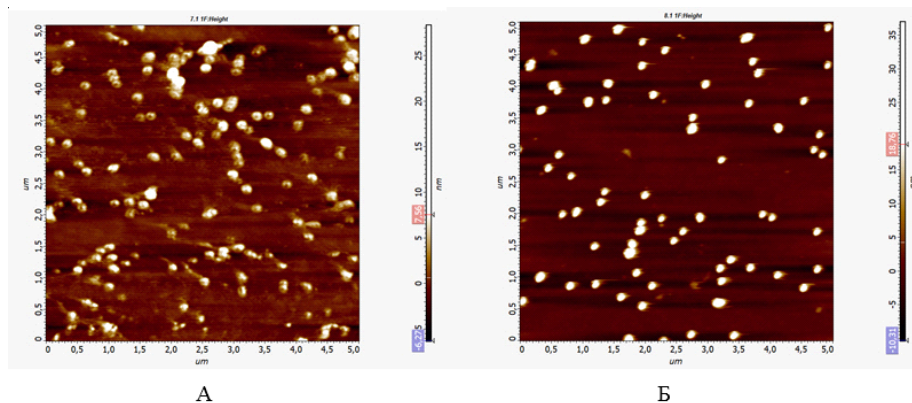


Рисунок 10. АСМ-сканы поверхностей стекла, сенсibilизированного бактериофагом Покровской имидным (А) и альдегидным (Б) методами.

Результаты работ по темам плана НИР

Тема: «Механизм формирования электрической неоднородности на разных уровнях организации сердца» (Рег. № НИОКТР 122040100036-3, 2022–2026 гг., научный руководитель – д.б.н. Азаров Я.Э.).

Впервые проведено комплексное исследование электрофизиологических особенностей миокарда крыс разного возраста на органном, тканевом, клеточном и молекулярном уровне. Показано, что при старении происходит нарушение функции коннексинов, усиление фиброза и гипертрофии миокарда. Однако, в результате исследования ионных механизмов, установлено, что усиление натриевого тока с возрастом может компенсировать вышеперечисленные неблагоприятные факторы и способствовать поддержанию скорости проведения в стареющем миокарде.

В результате оценки функциональной активности коннексинов у крыс разного возраста показано, что исходные значения продольной скорости проведения возбуждения (CV_L) не различались между группами 3, 12 и 24-месячных животных. После внутривенного введения агента, разобщающего межклеточные контакты, карбеноксолона CV_L снизилась только в группе молодых животных, а различия между группами появились через 5 мин введения карбеноксолона (рис. 11 (А)). Поперечная скорость проведения возбуждения (CV_T) снижалась только в группе 3-мес. животных после 10 мин введения карбеноксолона (рис. 11 (Б)). Коэффициент анизотропии (отношение CV_L/CV_T) не различался между группами крыс разного возраста исходно и оставался неизменным после введения карбеноксолона у всех животных (рис. 11 (Б)).

Установлено, что степень фиброза (рис. 12 (А), (Б), (В), (Г)) и гипертрофии миокарда (рис. 12 (Д)), были более выражены у 24-месячных по сравнению с 3-месячными и 12-месячными крысами.

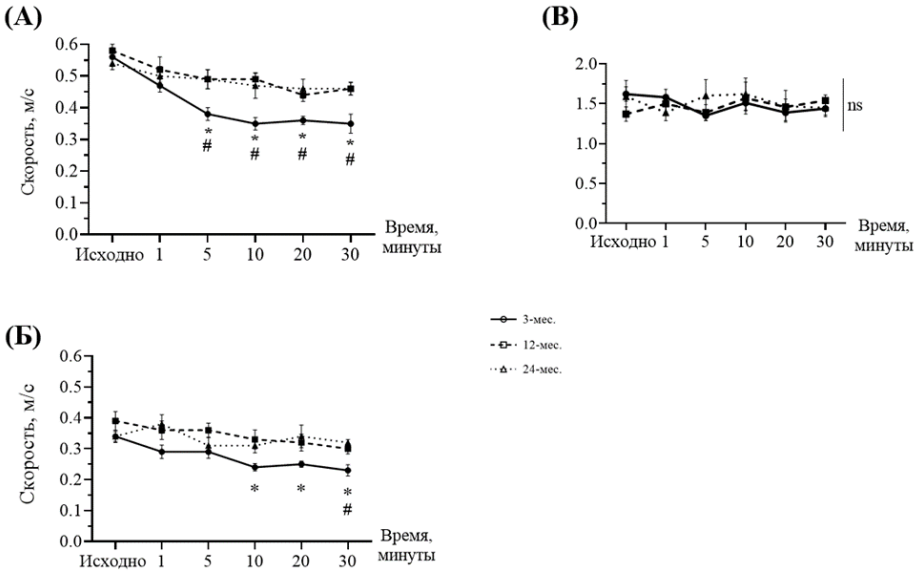


Рисунок 11. Динамика продольной CV_L (А) и поперечной CV_T (Б) скоростей проведения возбуждения и коэффициента анизотропии (В) в миокарде левого желудочка у крыс разных возрастных групп после внутривенного введения карбониколонна. * $p < 0,05$ по сравнению с исходными значениями; # $p < 0,05$ по сравнению с 12- и 24-месячными крысами.

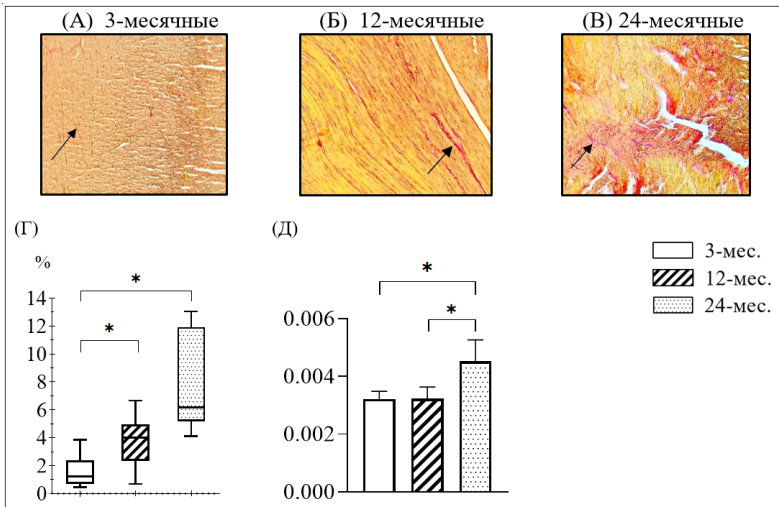


Рисунок 12. Степень выраженности фиброза и гипертрофии миокарда крыс разного возраста. Гистологические срезы миокарда 3-месячных (А), 12-месячных (Б) и 24-месячных (В) крыс. Стрелкой указан интерстициальный фиброз. Окраска по Ван-Гизону, увеличение $\times 200$. (Г) Оценка степени фиброза миокарда крыс разного возраста. (Д) Индекс гипертрофии миокарда для крыс разного возраста. * $p < 0,05$.

Показано, что кардиомиоциты 24-месячных крыс имели достоверно более высокую плотность натриевого тока (при напряжениях от -60 мВ до -20 мВ), чем 3-месячные крысы (рис. 13 (А), (Б)). Пиковая плотность тока для 24-месячных крыс составила -124 (-99 ; -181) пА/пФ, что было выше, чем у 3-месячных крыс -85 (-76 ; -108) пА/пФ ($p < 0,05$; рис. 13 (Б), (В)). У 3-месячных животных пик вольт-амперной кривой наблюдался при напряжении -30 мВ, а у 12- и 24-месячных животных смещался к -40 мВ (рис. 13 (Б)).

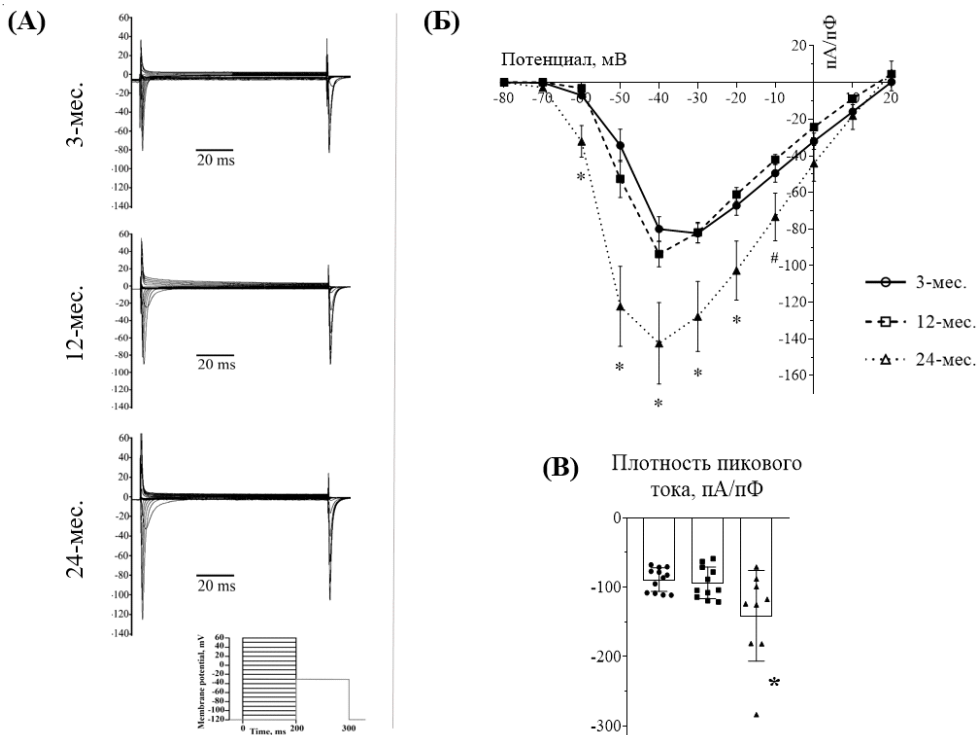


Рисунок 13. Возрастные различия натриевого тока (I_{Na}) в кардиомиоцитах желудочков крыс. (А) Репрезентативные записи тока I_{Na} кардиомиоцитов 3-месячных, 12-месячных и 24-месячных крыс. (Б) Вольт-амперная зависимость натриевого тока в кардиомиоцитах крыс разного возраста. (В) Пиковые плотности тока I_{Na} у 3-, 12-, 24-месячных крыс.

* $p < 0,05$ 24-месячные крысы по сравнению с 3-месячными крысами. # $p < 0,05$ 24-месячные крысы по сравнению с 12-месячными крысами.

При оценке steady-state характеристик активации и инактивации натриевого тока выявлено, что кардиомиоциты желудочков 24-месячных крыс активируются при более отрицательных потенциалах, по сравнению с 3-месячными крысами

(рис. 14 (А)). Напряжение полумаксимальной активации ($V_{1/2}$) составило: у 3-месячных крыс -48 (-43 ; -50) мВ, $k=3,1$ (2,2; 3,6); у 12-месячных крыс -47 (-46 ; -52) мВ, $k=2,9$ (2,1; 4); у 24-месячных крыс -53 (-51 ; -54) мВ, $k=3,9$ (3,1; 5) (рис. 14 (В)). Анализ кривой стационарной инактивации показал, что ток натрия в кардиомиоцитах 24-месячных крыс инактивируется раньше по сравнению с 3- и 12-месячными крысами (рис. 14 (Б), (Г)).

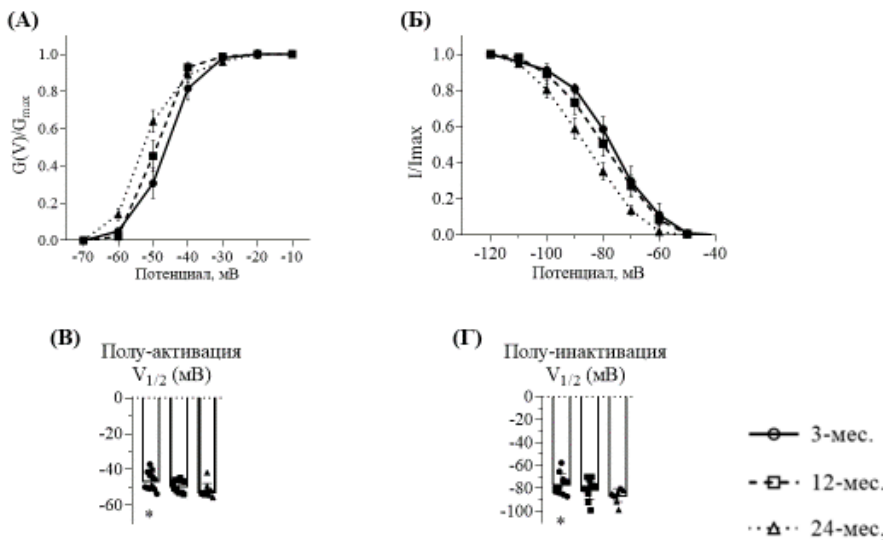


Рисунок 14. Steady-state характеристики активации и инактивации натриевого тока кардиомиоцитов желудочков крыс разного возраста. Кривые стационарной активации (А) и инактивации (Б). Напряжение для полумаксимальной активации (В) и инактивации (Г, $V_{1/2}$) кардиомиоцитов крыс разного возраста. * $p < 0,05$ 3-месячные крысы по сравнению с 24-месячными крысами.

Установлено, что экспрессия мРНК натриевого канала (SCN5a) была больше у 24-месячных крыс по сравнению с 3-месячными (рис. 15). Напротив, экспрессия мРНК белка Сх43 (GJA1) была выше у 3-месячных крыс с постепенным снижением с возрастом. (Миннебаева Е.В., к.б.н. Гонотков М.А., к.м.н. Берникова О.Г., д.б.н. Азаров Я.Э.)

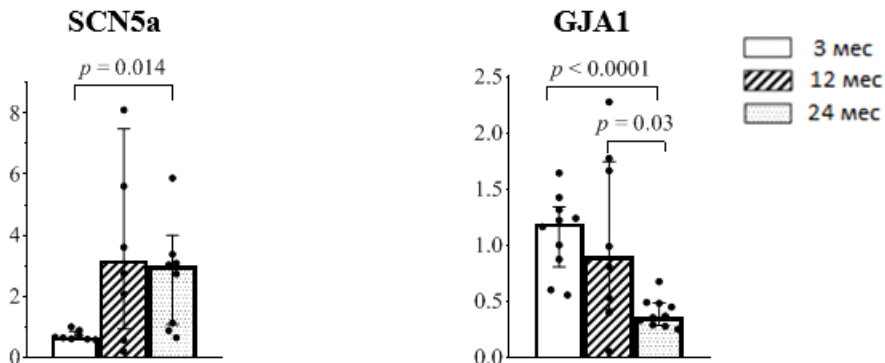


Рисунок 15. Оценка относительных уровней экспрессии мРНК SCN5a и GJA1.

При регистрации потенциалов действия от клеток истинного водителя ритма в изолированных препаратах синусно-предсердного узла эмбрионов (E12.5), новорожденных и взрослых мышей, установлено, что в процессе его онтогенетического развития длительность потенциала действия значительно уменьшается. Максимальный диастолический потенциал и амплитуда потенциала действия снижались, в то время как пороговые значения потенциала действия оставались неизменным. Длительность потенциала действия снижалась, а скорость диастолической деполяризации увеличивалась. Показано, что у эмбриональных клеток истинного водителя ритма ивабрадин (3 мкМ) значительно сильнее снижает скорость диастолической деполяризации, чем у новорожденных и взрослых мышей, в то время как эффекты Ni^{2+} и нифедипина были значительно сильнее у взрослых мышей. Компьютерное моделирование показало, что плотность активируемого гиперполяризацией пейсмекерного тока (I_f) уменьшалась в процессе онтогенетического развития, в то время как трансмембранный и внутриклеточный поток Ca^{2+} увеличивался. Таким образом, в работе продемонстрировано, что в процессе онтогенетического развития клеток истинного водителя ритма синусно-предсердного узла мыши происходит смещение баланса от “мембранных часов” к “кальциевым часам”. (К.б.н. Гонотков М.А., Фурман А.А., к.б.н. Лебедева Е.А.)

В результате оценки динамики активации и динамики длительности реполяризации в зоне ишемии и оценки ассоциации этих показателей с возникновением ранних фибрилляций желудочков (ФЖ) при острой ишемии у свиней установлено, что длительность AT max увеличивается при коронарной окклюзии, в то время как длительность ARIC уменьшается при прогрессировании ишемии. Сокращение ARIC и увеличение AT max начинаются после первой минуты коронарной окклюзии, при этом максимальные изменения наблюдаются к пятой минуте ишемии (рис. 16).

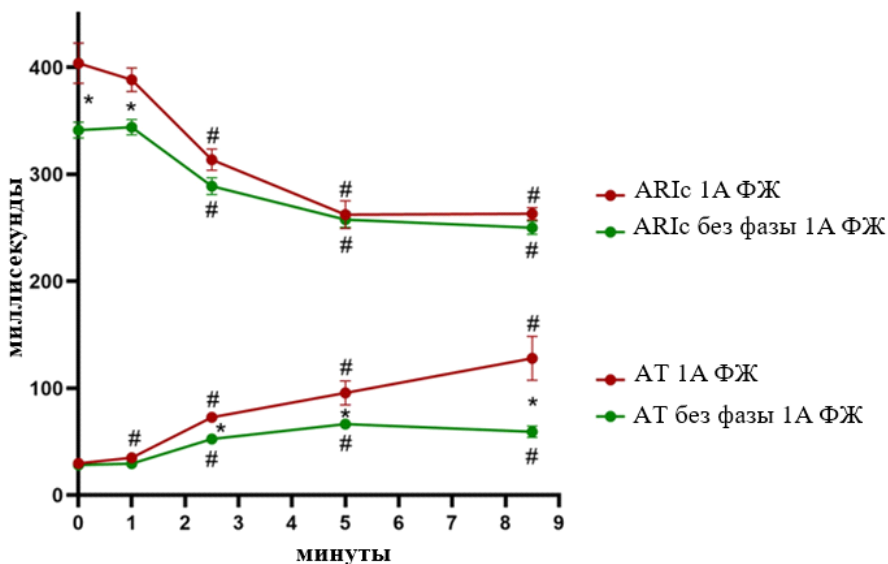


Рисунок 16. Динамика времени активации и длительности реполяризации (ARIC) у животных с ранней ФЖ (1А ФЖ) и без ранней ФЖ (без фазы 1А ФЖ). * $p < 0,05$ между группами, # $p < 0,05$ по сравнению с исходным уровнем.

Животные, у которых развилась ФЖ на ранней стадии, характеризовались увеличенной продолжительностью реполяризации в исходном состоянии и в первую минуту ишемии по сравнению с группой, у которой не было ФЖ фазы 1А. Однако это различие между группами исчезло через 2,5 мин ишемии. Группа фазы 1А также продемонстрировала более выраженную задержку активации, но различия между группами появились только через 2,5 мин ишемии и становились более выраженными по мере прогрессирования ишемии (рис. 17).

Следовательно, длительная реполяризация в начале исследования и замедленная активация в ишемизированной области являются независимыми факторами, способствующими развитию ранней сердечной недостаточности в начале коронарной окклюзии. По мере прогрессирования ишемического эпизода влияние длительной реполяризации на развитие ФЖ фазы 1А уменьшается, в то время как влияние задержки активации возрастает. Установлено, что максимальный интервал QTc в исходном состоянии был связан с развитием ранней ФЖ (рис. 18).

При оценке связи между ранним возникновением ФЖ и отсроченной активацией (AT max) и продолжительностью реполяризации (ARI max) с помощью логистического регрессионного анализа было обнаружено, что начальная максимальная частота ФЖ, предшествующая ишемии, была связана с развитием фазы 1А ФЖ. Эта связь сохранялась в течение первой минуты ишемии, в то время как связь между ранней ФЖ и отсроченной активацией стала очевидной только через 2,5 мин после коронарной окклюзии.

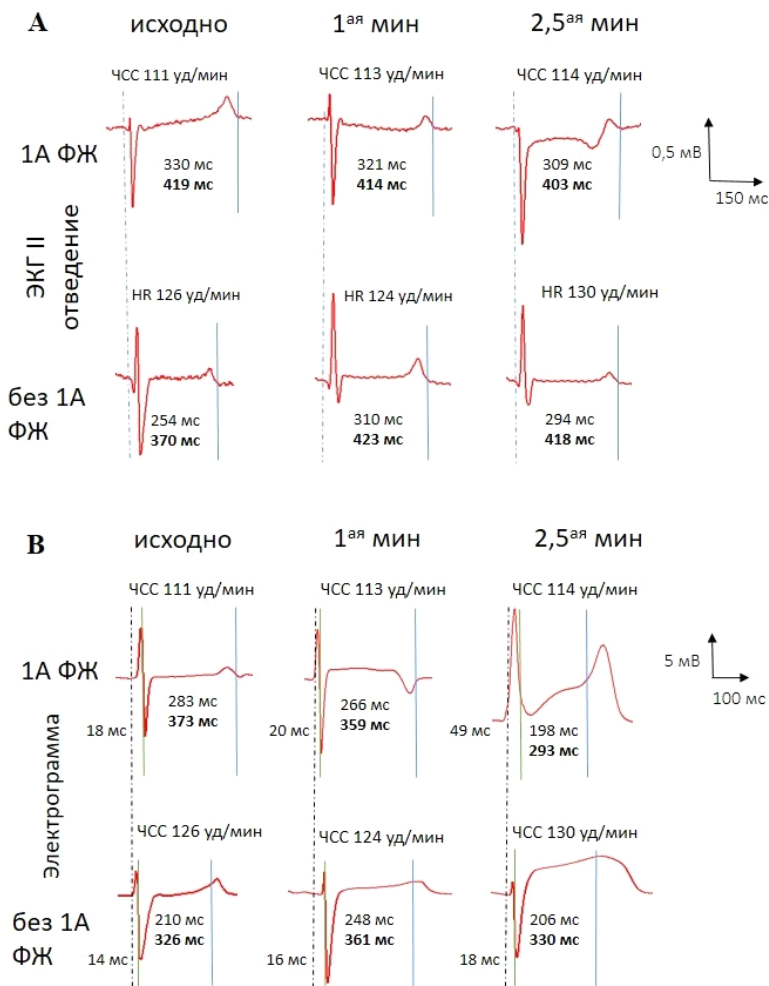


Рисунок 17. Репрезентативные электрокардиограммы (II отведение ЭКГ); синими линиями обозначены интервалы QT с числовыми значениями, представляющими продолжительность естественных интервалов QT, в то время как жирные цифры относятся к интервалам QT с поправкой на частоту сердечных сокращений (QTc); В: Репрезентативные эпикардиальные униполярные электрограммы (ЭУГ); пунктирные линии указывают на начало периода QRS, синие линии представляют интервалы между ARI, а желтые линии обозначают AT. Числовые значения указывают на продолжительность ARI, в то время как жирные цифры обозначают ARI с поправкой на скорость (ARIC).

Интервал QTс тах отражает максимальную общую продолжительность реполяризации миокарда, рассчитанную с помощью AIR тах, взаимосвязь, подтвержденную линейным регрессионным анализом ($B=0,748$, 95% CI 0,630-0,866, $p<0,001$). Животные, у которых в начале исследования развилась фаза 1А ФЖ, продемонстрировали удлинение максимального интервала QTс по сравнению с животными без фазы 1А ФЖ, и эта разница оставалась неизменной в течение раннего периода коронарной окклюзии. Максимальный интервал QT не изменялся ни в одной из групп в течение первых десяти минут ишемии (рис. 18). В ходе логистического регрессионного анализа было выявлено, что интервал QTс тах связан с развитием ФЖ в течение первых десяти минут ишемии ((время >0 и время ≤ 10) ($B=1,014$, 95%-ный коэффициент 1,000-1,029, $p<0,045$).

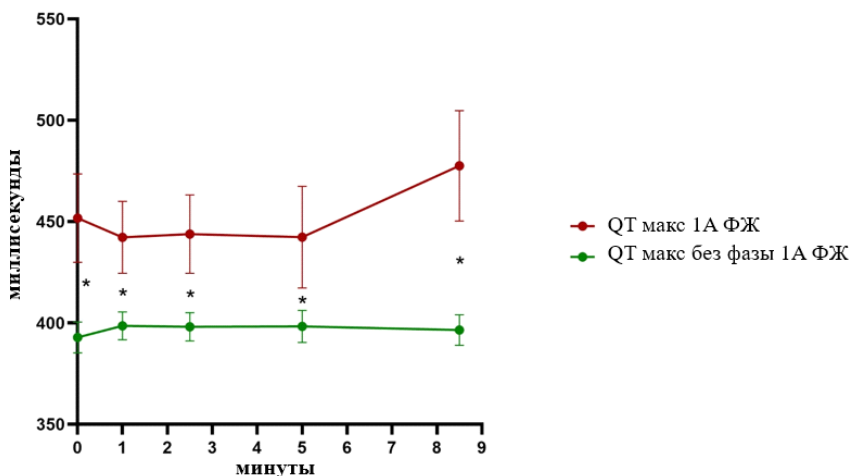


Рисунок 18. Максимальный интервал QTс в группах с ФЖ 1А и без ФЖ в раннем периоде ишемии; * $p<0,05$ между группами.

Обнаружено, что начальный интервал QTс тах связан с развитием ранней ФЖ как при логистическом регрессионном анализе ($B=1,049$, 95% CI 1,006-1,094, $p=0,025$), так и при анализе ROC-кривой (AUC 0,750, $p=0,005$) с чувствительностью 88%, специфичностью 81% и увеличением частоты сердечных сокращений. оптимальное время отключения >414 мс. При регрессионном анализе Кокса максимальный начальный интервал QTс также был связан с ФЖ 1А фазы (OR 1,001, 95% ДИ 1,002–1,019, $p=0,021$). При анализе выживаемости по методу Каплана-Мейера частота возникновения ФЖ фазы 1А значительно различалась (логарифмический ранг $p<0,001$) у свиней с максимальными интервалами QTс тах на исходном уровне, превышающими или меньшими, чем 414 мс. (Груббэ М.Е., к.м.н. Берникова О.Г., к.м.н. Овечкин А.О., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Азаров Я.Э.)

С целью определения аритмогенных механизмов формирования электрофизиологических изменений и электрокардиографических предикторов фибрилляции желудочков при ишемии миокарда проведены исследования раннего ишемического удлинения реполяризации и аритмогенеза при модификации тока $I_{K(АТР)}$ в экспериментальной модели острой ишемии миокарда свиньи *in vivo*, путем введения блокатора глибенкламид до окклюзии. Установлено, что степень блокады тока $I_{K(АТР)}$ глибенкламидом в миокарде желудочков свиньи влияет на величину удлинения реполяризации и на развитие жизнеугрожающих желудочковых аритмий в ранний ишемический период (рис. 19). (К.б.н. Гонотков М.А., Меринская Е.С., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Азаров Я.Э.)

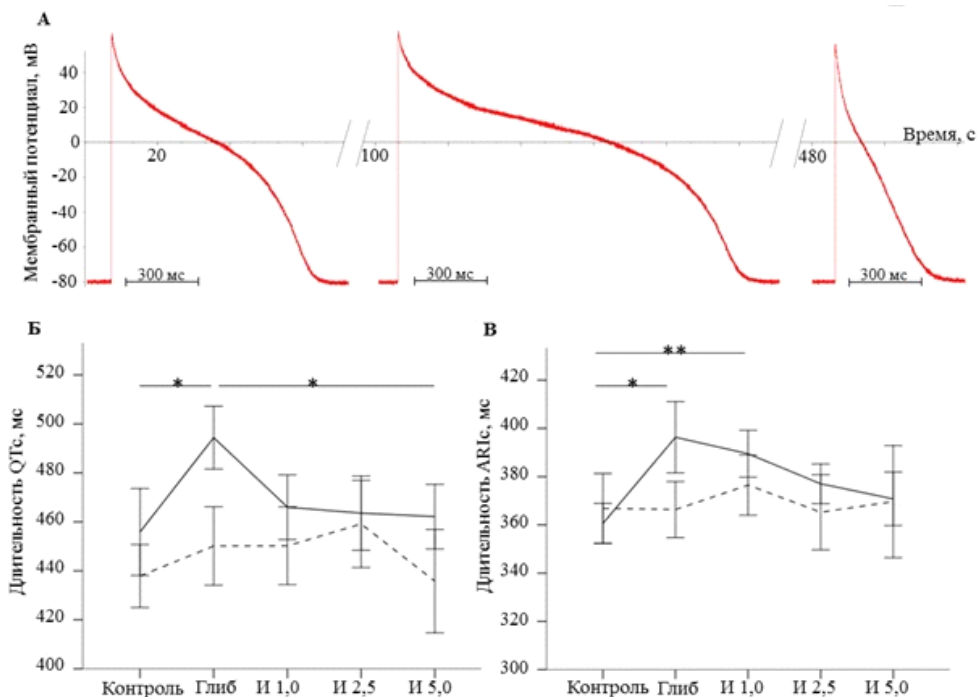
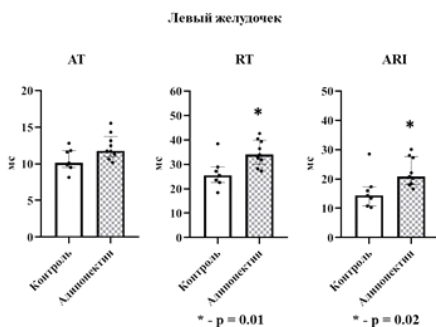


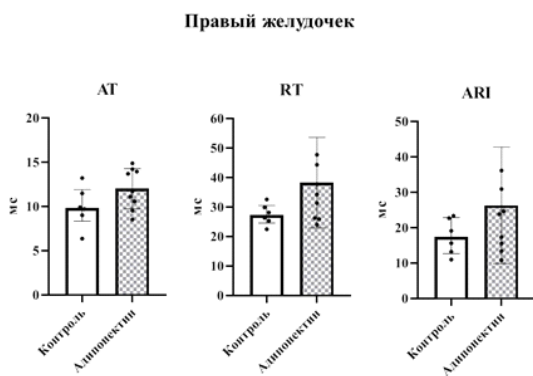
Рисунок 19. Динамика изменения длительности ПД во время воздействия пинацидиллом на изолированные кардиомиоциты свиньи (А), динамика изменения длительностей QTc на поверхностной ЭКГ (Б) и ARc на эпикардиальной поверхности желудочков сердца свиньи (В) под действием глибенкламида в условиях ишемии. Примечание (к панелям Б и В): сплошная линия – животные без ФЖ; пунктирная линия – животные с ранними ФЖ; Контроль – исходное состояние; Глиб – введение глибенкламида на фоне контроля; И 1,0 – первая минута ишемии, И 2,5 – 2,5 минута ишемии, И 5,0 – пятая минута ишемии. * $p < 0,05$ по сравнению с контролем.

С целью изучения действия адипонектина, который в настоящее время рассматривается как перспективный защитный агент в контексте метаболических нарушений, таких как ожирение и сахарный диабет, на электрофизиологические параметры миокарда была проведена оценка электрофизиологических параметров миокарда желудочков сердца крыс при хроническом лечении экзогенным адипонектином. У крыс, получавших адипонектин, наблюдалось удлинение ARI в левом желудочке и увеличение DOR по сравнению с контролем [20,82 (IQR 18,43–27,29) против 14,36 (IQR 12,09–16,67), $p=0,02$] и [35,1 (IQR 30,5–47,5) против 26,75 (IQR 26,63–26,75), $p=0,03$] в мс соответственно (рис. 20). В то же время в правом желудочке аналогичные параметры не различались между группами. В соответствии с параметрами эпикардиального картирования, интервалы QT и Tpeak-Tend на ЭКГ поверхности тела были удлинены у животных, получавших адипонектин, по сравнению с контрольной группой [0,07 (IQR 0,06–0,08) против 0,06 (IQR 0,05–0,06), $p=0,02$] и [0,04 (IQR 0,03–0,04) против 0,02 (IQR 0,01–0,03), $p=0,009$] сек соответственно (рис. 21).

А



Б



В

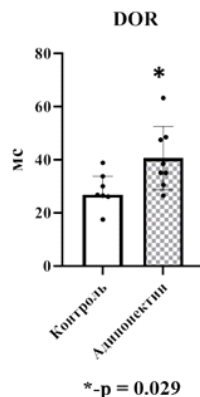


Рисунок 20. Сравнение электрофизиологических показателей исследуемых групп (контроль, $n=7$; адипонектин, $n=9$) в левом желудочке (А), правом желудочке (Б) и обоих желудочках сердца (В), в мс; * $p<0,05$, тест Манна–Уитни. Результаты представлены в виде медианы и межквартильного интервала; различия считались значимыми при $p<0,05$.

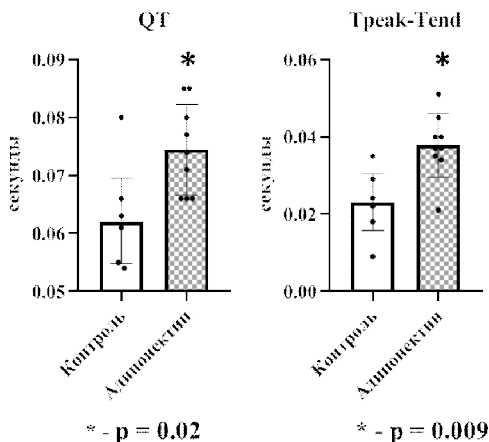
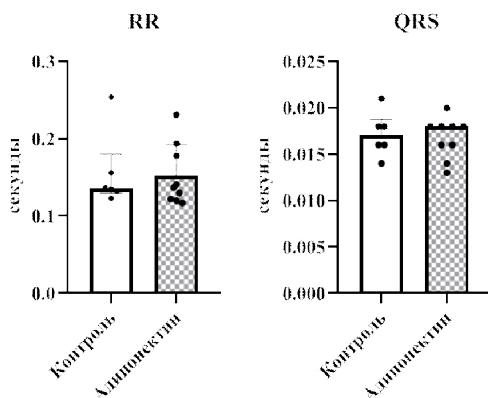


Рисунок 21. Сравнение параметров поверхностной ЭКГ исследуемых групп (контроль, $n=6$; адипонектин, $n=9$), в секундах (с), * $p<0,05$, тест Манна–Уитни. Результаты представлены в виде медианы и межквартильного интервала; различия считались значимыми при $p<0,05$.



Таким образом, установлено, что введение адипонектина связано с удлинением желудочковой реполяризации и увеличением её дисперсии, проявившимся в удлинении интервалов QT и Tpeak–Tend на электрокардиограмме. Эти эффекты адипонектина аналогичны изменениям, развивающимся при диабетической кардиомиопатии, что позволяет предположить положительные электрофизиологические последствия снижения уровня адипонектина при сахарном диабете. (К.б.н. Гонотков М.А., Семякина Е.Н., к.м.н. Овечкин А.О., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Азаров Я.Э.)

В результате исследования АТФ-зависимого калиевого ионного тока методом «патч-кламп» в конфигурации «вся клетка», с помощью карбонил цианид 3-хлорфенилгидразона (СССР 10^{-7} мМ), кардиомиоцитов крыс (3 месяца) при остром действии мелатонина и блокатора мелатониновых рецепторов (MT1/MT2) лизиндола установлено, что введение в раствор мелатонина приводило к

уменьшению амплитуды АТФ-зависимого калиевого тока (рис. 22). Установлено, что мелатонин оказывал свое действие на фоне введения лузиндола (рис. 23), следовательно, можно предполагать, что существует рецептор-независимый путь влияния мелатонина на ток I_{k1} .

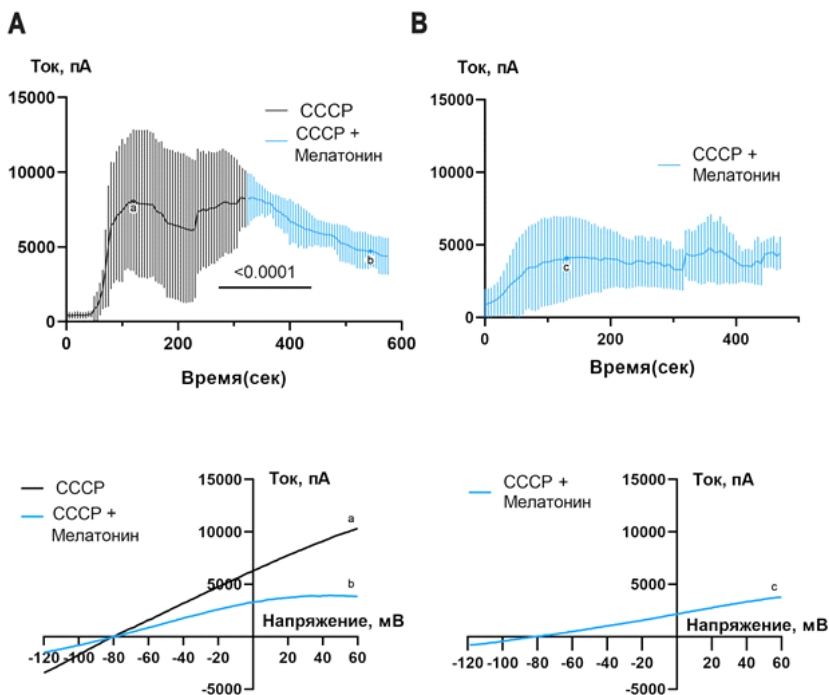


Рисунок 22. Воздействие карбонил цианид 3-хлорфенилгидразона (СССР 10^{-7} мМ) и мелатонина на ток I_{kATP} при потенциале +30 мВ и подробное представление эффектов тока a, b, c.

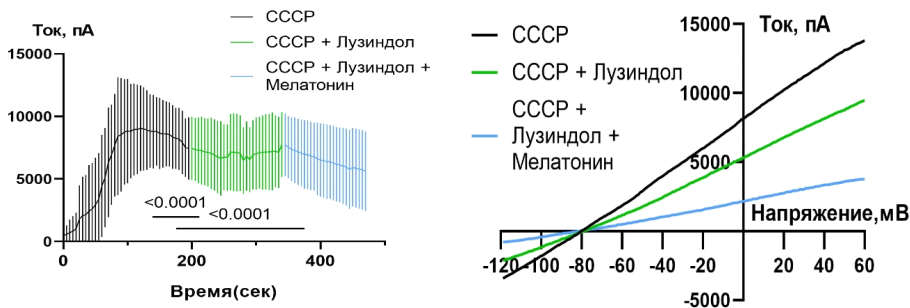


Рисунок 23. Воздействие СССР, лузиндола и мелатонина на ток I_{kATP} при потенциале +30 мВ и подробное представление эффектов токов.

Исследование действия гипоксии на кардиомиоциты характеризовалось укорочением длительности потенциала действия, но последующее добавление в гипоксический раствор мелатонина приводило к возвращению длительности потенциала действия до средних значений, наблюдаемых в контроле (рис. 24) (Фурман А.А., Дуркина А.В., к.б.н. Гонотков М.А., д.б.н. Азаров Я.Э.).

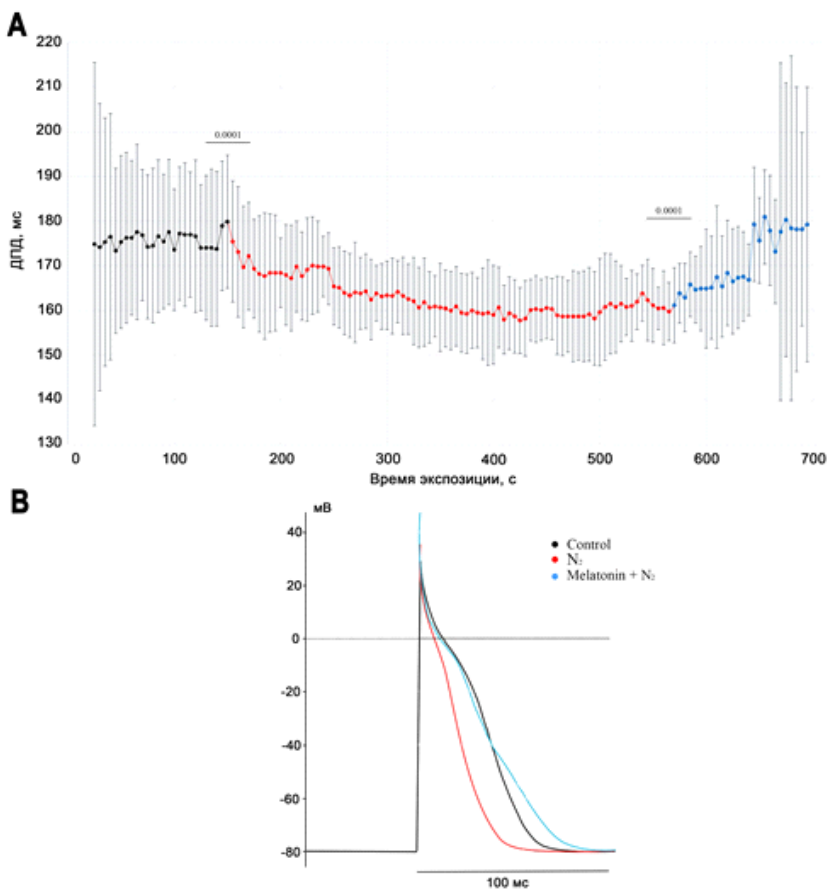


Рисунок 24. Влияние гипоксии на потенциал действия в присутствии мелатонина. А) Динамика средних показателей в течение эпизода гипоксии (среднее \pm стандартное отклонение). В) Репрезентативные записи трансмембранных потенциалов действия.

Тема: «Физиолого-биохимические механизмы устойчивости организма человека и животных к факторам Севера и физическим нагрузкам, способы ее повышения и прогностической оценки» (Рег. № НИОКТР 122040100039-4, 2022–2026 гг., научный руководитель – д.м.н. Бойко Е.Р.).

У лыжников-гонщиков высокой квалификации кардиореспираторные показатели чаще, чем биохимические, статистически значимо изменялись в процессе теста и между этапами теста «до отказа». Наиболее существенные изменения между этапами теста были характерны для минутного объема дыхания: (на 1386,9% в группе с нормотонической реакцией на нагрузку (Н) и на 1121,4% в группе с гипертонической реакцией на нагрузку (Г)), кислородного пульса: (в группе Н на 381% и в группе Г – на 342%), отношение нитраты/нитриты в группе Н на 64,0%, в группе Г на 71,6%). Меньше всего по этапам теста менялось диастолическое артериальное давление (на 17,8% в группе Н и 20,4% в группе Г), отношение объема мертвого пространства к дыхательному объему (на 17,6% у Н и 8,8% у Г) и уровни оксида азота (в группе Г на 21,7%) и нитритов (в группе Г на 19,5%). При выполнении физической нагрузки «до отказа» в группе Н больше напряжена дыхательная, а в группе Г – сердечно-сосудистая система. *(Д.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Паршукова О.И., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., д.м.н. Бойко Е.Р.)*

В ходе исследования, проведенного с использованием велоэргометрического теста «до отказа», была изучена взаимосвязь между динамикой амплитуды Т-вектора электрокардиограммы (ЭКГ) и его компонентов (Тх, Ту, Тz) с физической работоспособностью высококвалифицированных лыжников-гонщиков. Полученные данные показали, что амплитуда Т-вектора и величины его составляющих (Тх, Ту, Тz) коррелировали с потреблением кислорода на килограмм массы тела спортсменами в течение теста. При этом базовые характеристики Т-вектора не продемонстрировали связи с физической работоспособностью. На этапе, предшествующем порогу анаэробного обмена, величина Тх и амплитуда Т-вектора демонстрировали значимую корреляцию с максимальным потреблением кислорода на килограмм массы тела. Результаты исследования свидетельствуют о том, что динамический мониторинг ЭКГ во время физической нагрузки может содействовать оценке и прогнозированию физической работоспособности спортсменов. *(Веселик А.К., д.б.н. Артеева Н.В., д.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Логинова Т.П., к.б.н. Гарнов И.О., д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Азаров Я.Э.)*

У 39 студентов III курса факультета физической культуры (19 мужчин и 20 женщин) проведен анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) с целью выявления половых особенностей регуляции ритма сердца. У мужчин, по сравнению с женщинами, ниже ЧСС ($p < 0,05$), относительное значение HF-волн (HF,%) ($p < 0,05$) и выше минимальное значение длительности интервалов ($p < 0,05$), среднее значение длительности кардиоинтервалов ($p < 0,05$). По остальным 24 показателям ВСР значимых половых различий не выявлено. Таким образом, у мужчин ниже ЧСС, при том, что роль вагуса в регуляции ритма сердца меньше, чем у женщин. *(К.б.н. Марков А.Л., Байрхаев А.Б.)*

В зимний период года проведено исследование лыжников-гонщиков высокой квалификации ($n=11$) и группы студентов СГУ им. Питирима Сорокина (контрольная группа, $n=14$), проживающих в городе Сыктывкаре с помощью ультразвукового сканера. Частота сердечных сокращений у лыжников была ниже по сравнению со

студентами, не занимающимися спортом, и составляла 55 ± 5 против 64 ± 6 уд./мин; $p=0,001$). Нами обнаружено сниженное диастолическое артериальное давление у лыжников по сравнению с людьми, не занимающимися спортом (63 ± 7 против 70 ± 8 мм рт. ст.; $p=0,049$). В то же время не было достоверных различий в значениях систолического артериального давления у исследованных групп мужчин-северян (124 ± 7 против 122 ± 5 мм рт. ст.; $p=0,313$). У лыжников-гонщиков высокой квалификации, по сравнению со студентами, не занимающимися спортом снижена средняя линейная скорость кровотока в правой внутренней сонной артерии на 12,5%. **(Д.б.н. Прошева В.И., д.м.н. Дерновой Б.Ф.)**

Проведено исследование гипоксической устойчивости 37 добровольцев (возраст $20 \pm 0,4$ года, масса тела 75 ± 2 кг, ИМТ $23 \pm 0,5$), выполнявших пробу с ререспирацией ($n=23$) и протестированных на гипоксикаторе ($n=14$). Все обследуемые представляли собой организованный контингент, являлись курсантами военного ВУЗа, имели 1 разряд или звание кандидата в мастера спорта и систематически тренировались в видах спорта, связанных с выносливостью (лыжные гонки, плавание). В результате исследования была разработана эмпирическая формула расчета индекса гипоксической устойчивости (ИГУ):

$$\text{ИГУ} = (\text{O}_2 \text{ проба} / \text{CO}_2 \text{ проба}) \cdot \text{Ч} (\text{SpO}_2 \text{ пик пробы} / \text{SpO}_2 \text{ фон}) \cdot \text{Ч} (\text{HR}_{\text{фон}} / \text{HR}_{\text{пик}} \text{ пробы}),$$
 где ИГУ – индекс гипоксической устойчивости, усл. ед.; $\text{HR}_{\text{фон}}$ – частота пульса; SpO_2 – уровень оксигемоглобина в %; O_2 , CO_2 – содержание в % кислорода и углекислого газа в дыхательном мешке после 3-х минут ререспирации. ИГУ, рассчитываемый на основании предложенной эмпирической формулы, позволяет с высокой степенью дифференцировать уровень гипоксической устойчивости спортсмена при выполнении пробы с ререспирацией, которая является намного более информативной для типизации человека по его переносимости недостатка кислорода в сочетании с нарастающей гиперкапнией, чем тестирование с использованием гипоксикатора при дыхании 10% кислородом в течение 15 мин. При этом обнаружено, что не всегда наличие более высокого спортивного разряда, отражает и более высокую гипоксическую устойчивость обследуемого лица. **(Д.м.н. Максимов А.Л.)**

Показано, что уровень оксида азота в крови спортсменов является одним из диагностических маркеров успешности спортивного результата. Установлена зависимость динамики уровня оксида азота от степени нагрузки в период проведения ударного микроцикла. **(К.б.н. Паршукова О.И., к.б.н. Потолицына Н.Н., к.б.н. Вахнина Н.А., Бушманова Е.А., Веселик А.К., д.м.н. Бойко Е.Р.)**

Показано, что у лыжников-гонщиков (20-26 лет, члены сборных команд Республики Коми и России, $n=11$) в течение всего тренировочного цикла значение витамина D находилось на адекватном уровне. Флуктуации содержания витамина D, Ca^{2+} и P^{3+} в плазме крови лыжников имели сезонный характер. Наибольшее число корреляций между витамином D, Ca^{2+} , P^{3+} и оксидом азота было выявлено в начале и конце годового тренировочного сезона. Обнаруженный у спортсменов в марте значительный дисбаланс уровня витамина D и метаболитов оксида азота может негативно отразиться на успешности их выступления на соревнованиях. **(К.б.н. Потолицына Н.Н., к.б.н. Паршукова О.И., Каликова Л.Б.)**

Изучена взаимосвязь между параметрами ВСР и уровнями незаменимых жирных кислот в плазме крови у высококвалифицированных лыжников-гонщиков ($n=19$). Выявлено, что эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты в плазме крови отрицательно коррелируют с ЧСС в состоянии покоя ($p=0,026$). Уровни альфа-линоленовой кислоты (АЛК) положительно коррелировали с относительной величиной мощности высоких частот ($r_s=0,465$, $p=0,045$) и отрицательно коррелировали с коэффициентом симпатовагального баланса ($r_s=-0,493$, $p=0,032$), а также с абсолютными и относительными значениями мощности низких частот ($r_s=-0,490$, $p=0,028$). Уровни арахидоновой кислоты (АРА) в плазме крови были положительно связаны с относительной величиной мощности высоких частот ($r_s=0,59$, $p=0,006$) и отрицательно коррелировали с коэффициентом симпатовагального баланса ($r_s=-0,54$, $p=0,017$) и относительными значениями мощности низких частот ($r_s=-0,52$, $p=0,022$). Корреляции между $n6/n3$ и параметрами ВСР не обнаружено, за исключением ЧСС и показателя, отражающего активность парасимпатической нервной системы ($pNN50$). Таким образом, $n-3$ ПНЖК и АРА играют важную роль в автономной регуляции сердечного ритма у высококвалифицированных лыжников. У спортсменов со значительным дефицитом плазменного АЛК и избыточным уровнем АРА наблюдалась повышенная симпатическая и сниженная парасимпатическая активность. *(К.б.н. Людина А.Ю., к.б.н. Марков А.Л.)*

Проведено исследование компонентного состава тела лыжников-гонщиков, который отличался статистически значимо более высоким количеством общей воды организма, большими абсолютными значениями безжировой и скелетно-мышечной массы тела, активно-клеточной массой и низким уровнем процента жировой массы тела по сравнению со здоровыми нетренированными людьми. Установлено, что уравнение прогнозирования Харриса-Бенедикта, по сравнению с методом непрямой калориметрии, занижает величину основного обмена у высококвалифицированных лыжников-гонщиков на 13%. Показано, что у высококвалифицированных лыжников-гонщиков, членов сборных команд Республики Коми и России, в дни высокоинтенсивных физических нагрузок подготовительного периода (июнь) наблюдается «низкая доступность энергии», которая ассоциирована со снижением энергетической ценности рационов и недостаточным потреблением углеводного компонента питания в отличие от соревновательного периода годового цикла (март). *(Бушманова Е.А., к.б.н. Людина А.Ю.)*

Определена связь между типами пищевого поведения и качеством жизни у молодых людей, не спортсменов, активно занимающихся спортом. Также проведена комплексная оценка состояния вегетативной нервной системы с использованием холодной пробы с ререспирацией и вариабельностью сердечного ритма. Ограничительный тип питания положительно сказывается на физическом состоянии молодых людей, при этом они имеют склонность к излишнему самолюбанию, к контролю; у лиц с данным типом пищевого поведения преобладает повышенный тонус парасимпатической нервной системы.

Эмоциональный тип пищевого поведения негативно влияет на оценку общего состояния, лицам с данным типом пищевого поведения требуется постоянная эмоциональная поддержка; у них преобладает тонус симпатической нервной системы. Экстернальный тип пищевого поведения, являясь по своей сути эволюционно детерминированным, существенно не влияет на оценку общего физического состояния, ни негативно, ни положительно; у данного типа пищевого поведения также преобладает тонус симпатической нервной системы. **(К.б.н. Киблер Н.А., д.м.н. Нужный В.П., Байрхаев А.Б.)**

Проведен анализ показателей стресса-восстановления спортсменов (лыжные гонки) за период тренировочно-соревновательного цикла за 2024 г. Показано, что уровень восстановления спортсменов достаточен для уровня получаемого стресса (общего и спортивного) в динамике тренировочно-соревновательного цикла. Данные по шкале «Депрессии, тревоги и стресса» показывают наличие признаков тревожности и напряжения в случаях, когда результаты по опроснику «Стресс-восстановление» не выходят за границу нормы. Данное наблюдение позволяет расширить применяющийся ранее подход к оценке уровня стресса спортсменов; в планах разработать отдельную программу для выявления признаков переутомления и перетренированности. **(Чалышева А.А.)**

Определено функциональное состояние кардиореспираторной системы специалистов по массажу в динамике выполнения 30-ти минутного сеанса массажа спины. Наиболее «тяжелыми» приемами в процедуре массажа спины являлись прерывистая и непрерывистая вибрация. Ударные приемы характеризовались наибольшим приростом показателя потребления кислорода на килограмм массы тела, а непрерывистая вибрация – дыхательного коэффициента и энерготрат. При сравнении с показателями критериев тяжести труда по категориям, обследованные нами работники могут быть отнесены к группе тяжелого физического труда. Необходимо отметить, что в процессе выполнения процедуры массажа у специалистов отмечено статистически значимое повышение показателей потребления кислорода ($p < 0,05$), дыхательного коэффициента и энерготрат ($p < 0,05$), а также артериального давления к 30-й минуте процедуры ($p < 0,05$). **(К.б.н. Гарнов И.О., к.б.н. Логинова Т.П., д.м.н. Бойко Е.Р.)**

Проведён анализ физиологических показателей у 2 социальных групп молодых мужчин (военнослужащие и студенты) в январе, апреле, июле и октябре. В результате исследования установлено, что если в отношении показателей массы, жировой массы и индекса массы тела сезонная динамика у обследованных молодых мужчин была сходной, то артериальное давление и показатели вариабельности сердечного ритма между группами различались как на базовом уровне, так и в годовом цикле. Длительное ежедневное нахождение на открытом воздухе приводит к более выраженным признакам ваготонии у солдат-срочников. **(К.б.н. Логинова Т.П.)**

Обследовано 11 систематически курящих и 23 некурящих подростков мальчиков (14-15 лет) школы с. Ижма Республики Коми. Сравнение показывает, что у курящих подростков по сравнению с некурящими статистически значимо

выше масса тела и индекс массы тела, систолическое, диастолическое, пульсовое и среднединамическое артериальные давления, ЧСС при нагрузке с приседаниями и ее рабочий прирост, время восстановления ЧСС, двойное произведение Робинсона, «активность» в пробе САН, но значимо ниже силовой индекс, максимальное давление выдоха, ЖЕЛ, ДЖЕЛ и жизненный индекс, индекс Скибинской, уровень физического здоровья (по Апанасенко), «самочувствие» и «настроение» в пробе САН. Таким образом, систематически курящие подростки-северяне оказались массивнее некурящих, но слабее по силовым показателям. Они отстают по показателям внешнего дыхания и хуже выглядят как по показателям гемодинамики (склонность к гипертензии), так и по таким интегральным показателям как уровень соматического здоровья. *(Д.м.н. Солонин Ю.Г.)*

Индекс триглицериды/глюкоза (ТyG), являясь признанным суррогатным маркером инсулинорезистентности, также показал хорошую диагностическую способность в выявлении скрытой атерогенности липидного профиля крови. Обследование проводилось на здоровых мужчинах с нормолипидемией (n=202, возраст 20-60 лет). Несмотря на нормолипидемию, показатели индексов, рассчитанных на основе аполипопротеинов (апо), у значительной части мужчин выходили за пределы референсных диапазонов. Неблагоприятные значения соотношения апоВ/апоА-I, соотношения холестерина липопротеинов низкой плотности/апоВ (ЛПНП-Х/апоВ) и атерогенного индекса (АТН index) наблюдались у 32,7%, 31,7% и 14,4% мужчин соответственно. Это свидетельствует о том, что оптимальные уровни традиционных липидных показателей не гарантируют отсутствие атерогенного риска даже у практически здоровых лиц. Значения индекса ТyG значимо коррелировали с показателями соотношения апоВ/апоА-I, соотношения ЛПНП-Х/апоВ и атерогенного индекса (АТН index). ROC-анализ также подтвердил, что индекс ТyG обладает высокой дискриминационной способностью для выявления скрытых атерогенных изменений липидного профиля крови. Таким образом, использование индекса ТyG в клинической практике как дополнительного маркера для оценки скрытого атерогенного риска может добавить полезную информацию в диагностику и лечение раннего атеросклероза. Перспективность индекса ТyG как маркера атерогенности заключается в том, что он, в отличие от аполипопротеинов, является клинически доступным параметром, который рассчитывается на основе обычных лабораторных показателей. *(Д.б.н. Канева А.М., к.б.н. Потолицына Н.Н., д.м.н. Бойко Е.Р.)*

Изменение выносливости и адаптационных способностей крыс изучали путем тренировки животных в условиях постепенно возрастающего нагрузочного тестирования (5 дней в неделю, 8 недель) в термонейтральной (34±2°C, EXE) и холодовой среде (10±2°C, EXE+cold), а также в условиях выполнения животными теста «до отказа» с оптимальным дополнительным утяжелением 4% от массы тела по окончании тренировочного процесса в термонейтральной (EXH) и холодовой среде (EXH+cold). К группам сравнения были отнесены животные сидячего неплавательного контроля, находившиеся в небольшом объеме термонейтральной (SED) и холодной воды (SED+cold) на всем протяжении эксперимента параллельно

с животными экспериментальных групп. Измерение массы тела (BW) и ректальной температуры (Трект) у животных всех групп проводили до и после плавания в начале и в конце каждой недели на протяжении всего периода исследования.

Установлено, что в термонейтральной среде BW животных всех групп (SED, EXE и EXH) к концу эксперимента увеличилась соответственно на 6,1% ($p<0,05$), 36,6% ($p<0,001$), 13% ($p<0,05$) по сравнению с данными на начало эксперимента. Разницы в BW на конец эксперимента между группами не обнаружено. В холодной среде BW животных групп SED+cold, EXE+cold и EXH+cold к концу эксперимента увеличилась более чем на 30% (35,9% ($p<0,001$), 32,1% ($p<0,001$), 35,1% ($p<0,05$)) по сравнению с данными на начало эксперимента. Разницы в BW крыс на конец эксперимента между группами EXH+cold и SED+cold не выявлено.

Выявлено, что в конце эксперимента у крыс групп EXE и EXH Трект после плавания ниже на 0,6°C ($p<0,05$) и 3°C ($p<0,001$) по сравнению с группой SED, в то время как между группами EXE и EXH значимых отличий не обнаружено. При выполнении ступенчатого тренинга при температуре $10\pm 2^\circ\text{C}$ обнаружено, что Трект в группе EXE+cold на 5,0°C выше ($p<0,05$) по сравнению с контрольной группой SED+cold. В тоже время выполнение теста «до отказа» в холодной среде EXH+cold приводило к снижению Трект на 5,0°C относительно группы EXE+cold ($p<0,05$) и к уменьшению на 10,2°C по сравнению с группой SED+cold ($p<0,001$).

Показано, что плавательный ступенчатый тренинг животных как в термонейтральной среде (EXE), так и в холодной среде (EXE+cold) по сравнению с животными групп SED и SED+cold соответственно, сопровождался повышением уровня гематокрита ($p<0,05$), увеличением количества эритроцитов ($p<0,05$) с тенденцией снижения их относительного количества в диапазоне 6,0-6,3 мкм, снижением количества моноцитов ($p<0,05$); способствовал значимому повышению концентрации K^+ ($p<0,001$), P^{3+} ($p<0,001$), Mg^{2+} ($p<0,001$). Выполнение теста «до отказа» после 8 недель тренировки в термонейтральной среде (EXH), так и в холодной среде (EXH+cold) повышало в крови экспериментальных животных уровень натуральных киллеров ($p<0,05$), увеличивало количество сегментоядерных нейтрофилов ($p<0,05$) и эозинофилов ($p<0,05$); способствовало нарастанию концентрации K^+ ($p<0,01$), P^{3+} ($p<0,001$), Mg^{2+} ($p<0,01$) и Ca^{2+} ($p<0,01$).

Реакции свободнорадикального гомеостаза у животных, находившихся в среде разной температуры, были не столь однозначны. Так выполнение 8-недельной тренировочной нагрузки при температуре $34\pm 2^\circ\text{C}$ способствовало увеличению содержания ТБК-активных продуктов на 63% (группа EXE относительно SED ($p<0,001$)), тогда как уровень FRAP был в 2 раза выше как у животных EXE ($p<0,05$), так и EXH ($p<0,01$) относительно группы SED. Статистически значимых отличий активности СОД и ГП у животных групп EXE и EXH относительно крыс группы SED не выявлено. В условиях водно-иммерсионной гипотермии выполнение тренировочной ступенчатой нагрузки (EXE+cold) сопровождалось снижением содержания ТБК-активных продуктов ($p<0,01$) на фоне прироста уровня FRAP ($p<0,01$) в плазме крови, активности СОД и ГП в эритроцитах крыс относительно группы SED+cold. В тоже время выполнение теста «до отказа» в холодной среде

(EXH+cold) приводило к «инверсии» уровней ТБК-активных продуктов и FRAP ($p<0,05$ относительно группы SED+cold), а также к снижению в эритроцитах активности СОД и ГП ($p<0,05$) по сравнению с животными группы EXE+cold. (К.б.н. Вахнина Н.А., к.б.н. Алисултанова Н.Ж., к.б.н. Монгалёв Н.П., к.б.н. Паршукова О.И., к.б.н. Потолицына Н.Н., к.б.н. Шадрина В.Д., к.б.н. Иванкова Ж.Е., Каликова Л.Б., Третьякова А.М., Тюкавкина В.Н., Таллина В.А.)

Тема: «Восприятие текстуры пищи, содержащей гидроколлоиды, у людей с различным типом пищевого поведения» (Рег. № НИОКТР 122040100038-7, 2022–2026 гг., научный руководитель – д.б.н. Попов С.В.).

Восприятие структурно-механических свойств пищи в процессе ее переработки в рту в значительной степени определяет пищевые предпочтения и выбор продуктов питания. В связи с проблемой избыточного веса тела и ожирения актуальным является выявление факторов, влияющих на восприятие текстуры пищи. Проверена гипотеза о том, что текстурная чувствительность зависит от особенностей пищевого поведения у людей, ограничивающих себя в приеме пищи (ограничительный тип пищевого поведения).

Ограничительное пищевое поведение встречается у 47,3% людей и более выражено у лиц с избыточным весом тела/ожирением и пищевой зависимостью

С помощью ранее валидированного Голландского опросника пищевого поведения установлен тип пищевого поведения у 1924 молодых людей (средний возраст $19,5\pm 4,8$ лет, женщины – 76%). Показано, что среднее значение показателей по шкале ограничительного пищевого поведения составляет $2,15\pm 0,04$ балла, при этом среднее значение баллов для девушек значительно выше, чем для юношей ($2,44\pm 0,02$ vs. $1,85\pm 0,04$, соответственно; $p=0,0001$). Количество людей с показателями выше границы нормы (2,2 балла) в исследованной выборке составляет 47,3%.

На основании измерения индекса массы тела (ИМТ) установлено, что среднее значение показателей по шкале ограничительного пищевого поведения составляет $2,63\pm 0,06$ ($n=192$) и $2,26\pm 0,02$ ($n=1634$) балла ($p<0,01$) у лиц с избыточным весом тела/ожирением и без него, соответственно. На основании измерения соотношения окружности талии к росту (WHR) установлено, что среднее значение показателей по шкале ограничительного пищевого поведения составляет $2,59\pm 0,07$ ($n=139$) и $2,31\pm 0,03$ ($n=1259$) балла ($p<0,01$) у лиц с висцеральным ожирением и без него, соответственно. С помощью Йельской шкалы пищевой зависимости и шкалы Бека установлено, что ограничительное пищевое поведение более выражено у лиц с пищевой зависимостью и лиц с симптомами депрессии.

Лица с ограничительным типом пищевого поведения ограничивают потребление пищи во время тестового обеда и характеризуются недостатком энергетической ценности рациона питания. Для определения влияния ограничительного пищевого поведения на аппетит оценивали потребление пищи *ad libitum* в условиях тестового обеда и фактическое питание участников,

рассчитанное с помощью дневников питания на протяжении недели. Установлено, что в условиях тестового обеда участники с ограничительным типом пищевого поведения ($n=26$) съедали пищи меньше на 27%, чем участники с неограничительным типом ($n=24$). При этом их субъективное ощущение аппетита во время всего обследования не отличалось. С помощью дневников питания показано, что энергетическая ценность недельного рациона, а также потребление жиров и углеводов на 24, 25 и 28% ниже у лиц с ограничительным пищевым поведением ($n=22$), чем у лиц неограничительного типа ($n=22$), соответственно. Рассчитано, что энергетическая ценность среднесуточного рациона питания у участников с низкой и высокой выраженностью ограничительного типа составляет 97 и 68% от физиологической потребности организма в энергии.

С помощью наручной актиметрии ($n=81$ чел., средний возраст: $21,5 \pm 9,6$ года; женщины – 77,8%), обнаружено, что ограничительный тип пищевого поведения коррелирует со средними значениями стандартных отклонений и дважды усредненными значениями двигательной активности в дневное время, а также со средними значениями дисперсии двигательной активности во время сна.

Люди с ограничительным типом пищевого поведения имеют особенности в текстурных предпочтениях и особенности обработки пищи в ротовой полости, ее сенсорном восприятии и гедонической оценке

Индивидуальные текстурные предпочтения лиц с ограничительным типом пищевого поведения выявлены с помощью онлайн-опроса ($n=246$, женщины – 68%), в котором участникам предъявлялись изображения пары продуктов, сходных по вкусовым, но отличающихся по одному из текстурных свойств: твердости, упругости, клейкости, хрупкости, влажности, вязкости, зернистости и сцепляемости. Установлено, что молодые люди с ограничительным типом пищевого поведения чаще предпочитают зернистую пшённую кашу из цельной крупы, чем мягкую пшённую кашу из хлопьев (61 vs. 45%, $p=0,012$) и жидкий шоколадный пудинг, чаще чем клейкую шоколадную пасту (44 vs. 31%, $p=0,035$) при сравнении с неограничительным типом. Выявлено, что те же предпочтения наблюдаются в группе женщин, но не мужчин. Мужчины с ограничительным типом пищевого поведения чаще выбирали мягкий зефир, чем упругий маршмеллоу (60 vs. 84%, $p=0,024$).

Для изучения особенностей сенсорного восприятия лица без ($n=51$ чел., женщины – 65%) и с ограничительным пищевым поведением ($n=54$ чел., женщины – 65%) давали количественную характеристику (сенсорный профиль) агаровым гелям А2, А4 и А6 согласно ГОСТ 11036-2017 «Органолептический анализ. Методология. Характеристики структуры». Установлено, что участники с ограничительным пищевым поведением дают более высокую оценку выраженности вкуса А4 и А6, твердости А4, а также хрупкости А6, чем участники без ограничительного пищевого поведения.

Установлено, что ограничительный тип пищевого поведения не влияет на общую гедоническую оценку и оценку консистенции агаровых гелей. При этом

участники без и с ограничительным пищевым поведением в среднем оценивают консистенцию А6 на 1,4 балла ниже, чем консистенцию А2. Для выяснения причины снижения гедонической оценки консистенции А6 проведен анализ существующих недостатков с помощью категориальной шкалы JAR и пенальти-анализа. Установлено, что основной причиной, по которой участники контрольной группы снижают оценку консистенции А6, является недостаток ощущения упругости и легкости глотания, а также избыточное ощущение хрупкости, из-за которых около 71, 46 и 57% лиц в этой группе снижают оценку консистенции на 1,8, 2,1 и 1,5 балла, соответственно. Участники с ограничительным пищевым поведением снижали гедоническую оценку консистенции, главным образом, из-за недостатка сладости (86% людей снижали оценку на 2,6 балла).

С помощью поверхностной электромиографии (ЭМГ) установлено, что здоровым добровольцам требуется 15-30 секунд и 20-40 жевательных движений для пережевывания агарового геля А6 до состояния удобного для глотания. Обнаружено, что при одинаковой длительности жевательного цикла и частоте жевания средняя амплитуда сигнала жевательной мышцы и надподъязычных мышц у участников с ограничительным типом пищевого поведения ($n=67$ чел.) на 16 и 15% ниже, чем у участников неограничительного типа ($n=62$ чел.). Выявлено, что средняя амплитуда сигнала жевательной мышцы ниже в начальную и среднюю фазы жевательного периода, тогда как для надподъязычных мышц в конечную фазу жевательного периода. Кроме того, показано, что максимальная амплитуда сигнала жевательной и височной мышц у лиц ограничительного типа была на 12 и 20% ниже, ниже в начальную фазу жевательного периода, чем в контроле, соответственно. Выявлено, что длительность жевания и количество жевательных движений взаимосвязано с ощущением пережевываемости в меньшей степени у людей с ограничительным пищевым поведением, чем у людей контрольной группы ($R=0,20$ vs. $0,51$ и $0,22$ vs. $0,52$ соответственно). При этом взаимосвязь между ощущением пережевываемости и механической твердостью геля у них не отличалась ($R=0,58$ vs. $0,55$).

Установлено, что у людей с ограничительным типом пищевого поведения ($n=25$ чел., женщины – 64%) скорость слюноотделения в покое на 26% снижена по сравнению с людьми, не ограничивающими пищевое поведение ($n=26$ чел., женщины – 69%). При жевании модельного пищевого геля А6 у людей с ограничительным типом пищевого поведения ($n=36$ чел., женщины – 69%) на 15% снижено слюноотделение, тогда как скорость слюноотделения при жевании А6 одинакова у людей с ограничительным типом пищевого поведения и без него. Выявлено, что степень измельчения агарового геля при пережевывании людьми с ограничительным типом пищевого поведения не отличается от контрольных значений (количество в болюсе частиц с диаметром более 1,6 мм $19,2 \pm 14,4\%$ и $16,6 \pm 8,3\%$ соответственно, $p=0,1759$).

Полученные данные указывают на то, что изменения в работе жевательных мышц, а также уменьшение слюноотделения могут обуславливать особенности восприятия текстурных свойств лицами с ограничительным типом пищевого

поведения. (Смирнов В.В., к.б.н. Храмова Д.С., Вельская И.М., Зуева Н.М., Чистякова Е.А., д.б.н. Борисенков М.Ф., д.б.н. Попов С.В.)

В условиях сознательного контроля частоты жевания лица с ограничительным типом пищевого поведения дают более низкие оценки адгезивности пищевого геля

Установлено, что при сознательном уменьшении частоты жевания ($n=20$ чел., женщины – 60%), сенсорная оценка модельного пищевого геля на основе картофельного пюре и каррагинана (КП-Карр) изменяется в сравнении с показателями, полученными при обычном режиме жевания. При замедленном жевании участники характеризуют КП-Карр как более влажный (на 22%), когезивный (на 85%) и адгезивный (на 33%) ($p<0,05$ для всех измерений), тогда как оценка твердости и однородности в разных режимах жевания не различается. При жевании с контролируемой частотой участникам больше нравится вкус, консистенция и гель в целом, чем при жевании с произвольной частотой ($p<0,05$ для всех измерений).

Показано, что при жевании с произвольной частотой люди с ограничительным типом пищевого поведения ($n=8$ чел., женщины – 75%) оценивают гель как менее когезивный (на 42%, $p=0,0322$), по сравнению с людьми, не ограничивающими пищевое поведение и жующими в обычном режиме ($n=12$ чел., женщины – 83%). Установлено, что у людей с ограничительным типом пищевого поведения, сознательно контролирующими частоту жевания, сенсорная оценка адгезивности геля ниже на 40% ($p=0,0197$) в сравнении с показателями, полученными у людей, не ограничивающими пищевое поведение и сознательно контролирующими частоту жевания. Несмотря на различия в текстурной оценке, обнаруженные при жевании с разной частотой, различий в свойствах пищевого комка, измеренных непосредственно перед глотанием, не было обнаружено. Перед глотанием в болусах содержится одинаковое количество частиц, превышающих 1.0 мм ($p=0,2150$), что указывает на одинаковую фрагментацию пережеванного геля. Несмотря на различия в сенсорной оценке когезивности и адгезивности, пищевой комок перед проглатыванием характеризуется одинаковыми реологическими свойствами: твердость образцов в среднем составляет 0,35 Н, вязкость – 4,0 Па*с, когезивность – 0,6, адгезивность – 0,17 мДж ($p>0,05$ для всех измерений). Также не было обнаружено различий в интенсивности слюноотделения при жевании с разной частотой ($p=0,126$), тогда как скорость слюноотделения у людей, контролирующих частоту жевания, на 31% ниже, чем при жевании в обычном режиме ($p=0,0022$). Различия в сенсорной оценке текстурных характеристик, судя по всему, связаны с динамично изменяющимися параметрами жевания, характеризующими активность жевательных мышц и длительность их активной фазы. Показано, что, когда участники сознательно уменьшают частоту жевания, длительность жевания возрастает на 40% ($p=0,00014$), что связано не с увеличением количества жевательных движений ($p=0,4473$), а с удлинением жевательного цикла, которое, в свою очередь, обусловлено более

длительным периодом времени, когда височная и жевательная мышцы неактивны. Обнаружено, что активность височной мышцы у людей, сознательно снижающих частоту жевания, возрастает на 41% в сравнении с ее активностью при жевании в обычном режиме ($p=0,00171$) тогда как активность жевательной ($p=0,84148$) и языкоглоточной ($p=0,20408$) мышц не изменяется. При жевании с меньшей частотой наблюдается перераспределение вклада мышц в совершение жевательного усилия. Так, при жевании КП-Карр в обычном режиме вклад мышц уменьшается в ряду языкоглоточная e'' жевательная $>$ височная, а у людей, сознательно уменьшающих частоту жевания, – в ряду височная $>$ жевательная $>$ языкоглоточная. (К.б.н. Храмова Д.С., к.х.н. Витязев Ф.В., Зуева Н.М., Чистякова Е.А. д.б.н. Попов С.В.)

Выявлена индивидуальная чувствительность здоровых добровольцев к твердости пищевого геля

Для проверки гипотезы о том, что способность воспринимать текстуру индивидуальна, проведено сопоставление данных сенсорного и инструментального анализа агаровых гелей А2, А4 и А6 с низкой ($4,0 \pm 0,3$ Н), средней ($9,4 \pm 0,7$ Н) и высокой ($15,7 \pm 1,2$ Н) механической твердостью, соответственно. Угол наклона кривой и значения коэффициента корреляции (r^2) линейного уравнения, сопоставляющего воспринимаемую и механическую твердость геля, определили у 107 здоровых добровольцев (средний возраст $31,9 \pm 8,3$ лет, женщины – 35,5%). Установлено, что у 26 человек наклон кривой уравнения и значения r^2 были выше медианных значений (4,18 и 0,91), рассчитанных по всей выборке, что указывает на высокую чувствительность этих людей к твердости геля. У 25 человек наклон кривой уравнения и значения r^2 были ниже медианных значений, рассчитанных по всей выборке, что указывает на их низкую чувствительность к твердости. У лиц со средней чувствительностью к твердости геля (44 чел.) один из показателей линейного уравнения был ниже, тогда как второй выше медианы. Двенадцать участников показали очень низкую способность распознавать твердость гелей, так как имели значение r^2 ниже 0,70, то есть их субъективная оценка твердости не соответствовала значениям твердости геля, полученным с помощью инструментального анализа.

Обнаружено, что уменьшение твердости пищевого геля увеличивает его гедоническую оценку здоровыми добровольцами. При дегустации агаровых гелей А2, А4 и А6 установлено, что здоровые добровольцы ($n=107$ чел.) дают более высокую гедоническую оценку гелям с низкой механической твердостью, чем средней и высокой твердостью ($6,3 \pm 1,4$, $5,4 \pm 1,5$ и $4,3 \pm 1,7$ балла по 9-ти бальной гедонической шкале, соответственно). Обнаружено, что более высокая гедоническая оценка модельного геля сопровождается более выраженным удовольствием, получаемым от его текстуры, вкуса и легкости глотания. С помощью множественной регрессии показано, что изменения гедонической оценки на 79% обусловлены изменением восприятия текстуры геля, тогда как вклад изменения вкуса и комфорта глотания составляет 12 и 9%, соответственно. В свою очередь, повышение оценки текстуры связано с более высокой оценкой влажности

(коэффициент корреляции Пирсона – 0,44) и хрупкости (коэффициент корреляции Пирсона – 0,19). В тоже время, снижение оценки текстуры геля сопровождается более высокими оценками твердости и прожевываемости (коэффициент корреляции Пирсона: –0,42 и –0,40 соответственно). *(Смирнов В.В., Вельская И.М., Зуева Н.В., Чистякова Е.А., д.б.н. Попов С.В.)*

Ощущение зернистости геля на основе камеди увеличивается при инкапсулировании в него клеток каллуса моркови

Известно, что ощущения, возникающие в ротовой полости при пережевывании растительных тканей, формируются, в том числе, благодаря тургорному давлению растительных клеток. Кроме того, клеточная структура растительной пищи может вызывать ощущение зернистости, которое во многом определяет гедоническую и сенсорную оценку продукта. Клетки каллусной культуры моркови инкапсулировали в гидрогель на основе 1%-х растворов ксантановой и конжаковой камедей на морковном соке с целью разработки подходов к воссозданию структурно-механических свойств растительных тканей.

С помощью инструментального анализа профиля текстуры показано, что добавление каллусных клеток моркови (0,2 г/мл) в гель на основе камедей (1,0%, ксантан:конжак = 2:1) и сока моркови увеличивает их твердость (1,8 раза), липкость (1,6 раза), эластичность (1,1 раза) и пережевываемость (1,5 раза), а также снижает когезивность (1,2 раза) и упругость (1,1 раза). Твердость, липкость, эластичность и пережевываемость увеличиваются в 1,4, 1,3, 1,1 и 1,3 раза соответственно, когезивность снижается в 1,1 раза, а упругость не изменяется с увеличением количества каллусных клеток в геле от 0,1 до 0,2 г/мл. При увеличении соотношения ксантановой и конжаковой камедей от 1:1 до 3:1 при суммарной концентрации камедей 1,0% и каллусных клеток 0,1 г/мл наблюдается увеличение твердости, липкости и пережевываемости геля с клетками в 1,5–1,6 раза, тогда как когезивность, эластичность и упругость не изменяются. При увеличении доли конжаковой камеди (ксантан:конжак = 1:2) в 1% смеси на основе сока моркови и каллусных клеток (0,2 г/мл) происходит существенное снижение твердости (6,3 раза), липкости (5,4 раза), эластичности (1,5 раза) и пережевываемости (5,1 раза), а когезивность и упругость не изменяются, что вероятно связано с уменьшением синергетического взаимодействия между ксантаном и конжаком.

Установлено, что здоровые добровольцы (n=35 чел.) оценивают полученные гели и их консистенцию в среднем на 5 баллов («ни нравится, ни не нравится») по 9-балльной гедонистической шкале, что указывает на то, что включение клеток каллуса в гидрогель не ухудшило существенно его потребительскую оценку. Аромат, вкус и воспринимаемые атрибуты текстуры, оцененные с использованием 100-миллиметровой визуальной аналоговой шкалы, также не изменялись при включении каллусных клеток в гель. Зернистость была единственным сенсорным свойством геля, которое изменялось в результате включения каллусных клеток. Так, средняя оценка зернистости геля, содержащего растительные клетки была на 82% выше, чем у геля без клеток. Добавление клеток не повлияло на время жевания,

количество жевательных движений и активность жевательных мышц при пережевывании полученных гелей. Более высокая чувствительность к зернистости, чем к другим текстурным особенностям продукта подчеркивает значимость клеточной структуры пищевой матрицы в дополнение к ее механическим свойствам. *(Д.б.н. Гюнтер Е.А., Попейко О.В., Вельская И.М., Зуева Н.В., д.б.н. Попов С.В.)*

Разработан способ модификации эластичности и адгезивности пищевых гелей с помощью добавления пектинов с различным строением

Основными механическими свойствами пищевых продуктов являются твердость, когезивность, вязкость, эластичность и адгезивность, при изучении которых основное внимание уделяется твердости. Влияние других механических свойств на сенсорное восприятие и пероральную обработку пищи остается малоисследованным. Причина этого заключается в сложности получения продуктов с одинаковой твердостью, но с переменными другими механическими свойствами. Включение пектинов рдеста, борщевика и пижмы в конжак-ксантановый гель позволило получить гели с твердостью 35-38 кПа и эластичностью 0,9, 0,13 и 0,31. При близких значениях твердости адгезивность данных гелей увеличивалась от 0,6 до 0,9 и 1,8 Н в соответствии с увеличением средневесовой молекулярной массы и длины боковых углеводных цепей пектина. Полученные данные указывают на то, что гели, содержащие пектины могут быть использованы в качестве модельных пищевых продуктов для выявления влияния эластичности и адгезивности на восприятие текстуры. *(К.х.н. Патова О.А., д.х.н. Головченко В.В., Косолапова Н.В., Хлопин В.А.)*

Разработаны способы модификации структуры пищевых гелей с помощью пищевой трехмерной (3D) печати

Пищевые чернила для 3D печати Кп4-Ом0, Кп3-Ом1, Кп2-Ом2, Кп1-Ом3 и Кп0-Ом4 получены с помощью нагревания до 90°C 25%-ных водных растворов картофельного пюре (Кп) и овсяной муки (Ом), а также их смесей в пропорциях 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 и 0:4 соответственно. Определены структурно-механические свойства, особенности пережевывания и сенсорные свойства пищевых образцов, напечатанных с помощью полученных пищевых чернил на 3D принтере Foodini.

С помощью текстурного анализа установлено, что твердость, консистенция, модуль Юнга, упругость и липкость модельных объектов уменьшается, тогда как хрупкость возрастает с увеличением пропорции овсяной муки, использованной для приготовления пищевых чернил. С помощью ЭМГ жевательных мышц при жевании до состояния удобного для глотания установлено, что длительность жевания, количество жевательных движений, а также частота жевания не изменяются с увеличением пропорции овсяной муки, использованной для приготовления пищевых чернил.

Общая гедоническая оценка и оценка консистенции, легкость глотания и вкус не изменяются при увеличении пропорции овсяной муки, использованной

для приготовления пищевых чернил. Сенсорная оценка твердости уменьшается с увеличением пропорции овсяной муки, в соответствии с уменьшением механической твердости образцов, выявленной при инструментальном анализе. Ощущения песчаности и упругости, возникающие при дегустации напечатанных образцов, уменьшаются, тогда как их сочность и клейкость возрастает с увеличением пропорции овсяной муки, использованной для приготовления пищевых чернил. **(К.х.н. Витязев Ф.В., к.б.н. Храмова Д.С., Бакутова Л.А., Соколова А.К., Чистякова Е.А., Зуева Н.В.)**

Разработаны подходы к получению пищевых чернил для 3D печати на основе картофельного пюре (16,3% w/w в конечной смеси) и цельного молока (2,5% жирности) с добавлением низкометилэтерифицированных пектинов различной средневесовой молекулярной массой: цитрусового пектина (молекулярная масса – 400 кДа), яблочного пектина (молекулярная масса – 340 кДа) и пектина из каллуса раувольфии змеевидной (молекулярная масса – 113 кДа).

Выявлено, что молекулярная масса пектинов не влияла на структурно-механические свойства 3D пищевых образцов, определенных в тесте на двойное сжатие. Когезивность и упругость образцов уменьшались в среднем в 2 и 3 раза, эластичность и клейкость – увеличивались в 2,3 и 1,7 раза при добавлении любого из пектинов в смесь в концентрации 2%. Твердость и консистенция образцов увеличивались в 5 раз, хрупкость уменьшалась в 2,7 раза по сравнению с исходным образцом при добавлении в картофельное пюре цитрусового и яблочного пектина. При добавлении пектина каллуса раувольфии твердость и консистенция МПГ увеличивались 2,8 раза, хрупкость не уменьшалась. Таким образом, добавление пектинов с различными молекулярными характеристиками в чернила для 3D печати позволяет варьировать структурно-механическими характеристиками напечатанных образцов, которые важны для сенсорного восприятия и гедонистической оценки. **(Челпанова Т.И., Ефимцева Э.А.)**

Тема: «Биофизические механизмы криозащиты биообъектов и взаимодействия специфических бактериофагов с рецепторами клеток иерсиний» (Рег. № НИОКТР 122040100037-0, 2022–2026 гг., научный руководитель – д.б.н. Полежаева Т.В.).

Оценка эффективности применения криопротекторных полисахаридных систем при охлаждении репродуктивных клеток животных и клеточных культур растений

Выполнена оценка эффективности применения криопротекторных систем на основе глицерина и полисахаридных фракций базидиальных грибов: Ежевика гребенчатого *Hericium erinaceus Pers.* / Трутовика плоского *Ganoderma applanatum Pers.* / Лентинулы съедобной *Lentinula edodes Berk.* для сохранения жизнеспособности сперматозоидов быков голштинской породы при –0°С. Полисахаридные фракции выделены Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока

имени Н.В. Рудницкого» (г. Киров). Установлено, что количество прогрессивно-подвижных гамет после 28 суток хранения при -80°C эффективно сохраняется при введении в трис-желточно-глицериновую среду полисахаридной фракции (0,25%) Ежовика гребенчатого *Hericium erinaceus Pers.* / Трутовика плоского *Ganoderma applanatum Pers.* / Лентинулы съедобной *Lentinula edodes Berk.* При этом лучше сохраняются и показатели кинематики гамет. Полученные в работе данные свидетельствуют о перспективе применения полисахаридов базидиальных грибов в качестве дополнительного компонента разбавителя для криоконсервации (-80°C) спермы быков и других жвачных животных. (Д.б.н. Полежаева Т.В., к.б.н. Соломина О.Н., к.б.н. Худяков А.Н., к.б.н. Зайцева О.О., к.б.н. Сергушкина М.И.)

Биологическая активность полисахаридов базидиальных грибов обусловлена биотехнологическими особенностями их выделения и в первую очередь зависит от типа исходного материала. Проведена сравнительная оценка параметров жизнеспособности сперматозоидов быков, подвергнутых замораживанию (-80°C) в течении 7 суток в консерванте с полисахаридными фракциями (0,25%), выделенными из сухих или замороженных плодовых тел базидиального гриба Ежовика гребенчатого *Hericium erinaceus Pers.* Установлено, что наличие в среде сперматозоидов каждого типа фракций в равной степени повышает количество прогрессивно-подвижных гамет и показатели их кинематики после отогрева по сравнению со средой без полисахаридов. (Д.б.н. Полежаева Т.В., к.б.н. Соломина О.Н., к.б.н. Худяков А.Н.)

Изучены иммуномодулирующие и антиоксидантные свойства полисахаридных фракций (0,5%) из мицелия Ежовика гребенчатого *Hericium erinaceus Pers.*, выращенного на разных зерновых субстратах (ячмень, овес, пшеница, рис, рожь) в отношении лейкоцитов крови человека при холодовом стресс-воздействии (6°C) разные сроки (3–7 суток). Установлено, что показатели фагоцитарной активности нейтрофилов и уровень в них лизосомально-катионных белков через 7 суток холодового стресс-воздействия (6°C) в среде с полисахаридами мицелия, выращенного на разных зерновых субстратах, были в равной степени статистически выше, чем в среде без полисахаридов. При этом высокий уровень антиоксидантной активности сохранялся с полисахаридами мицелия, выращенного на зерновых субстратах пшеницы или ржи. (К.б.н. Зайцева О.О., к.б.н. Сергушкина М.И.)

Криоконсервация растительных клеток или каллусных культур является ценным инструментом для сохранения генетических ресурсов и растительного материала в форме, готовой к дальнейшему использованию. Для расширения возможностей современных российских лабораторий необходима разработка новых протоколов заморозки культур клеток. Модифицирована технология заморозки и отогрева каллусной культуры без применения температур жидкого азота. Показано, что показатель целостности клеточной мембраны каллусных клеток люпина обыкновенного *Lupinus angustifolius L.* после 7 суток криоконсервации (-80°C) в среде Мурашиге-Скуга с ДМСО (10%) статистически выше, чем только в среде. (Д.б.н. Полежаева Т.В., к.б.н. Сергушкина М.И.)

Взаимодействия специфических бактериофагов с рецепторами клеток иерсиний

Для нанесения целевого антигена PsaA на поверхность аминированных полистирольных микросфер использовали четыре базовых метода: три химических (имидный, альдегидный и бензохиноновый) и один физический (пассивная адсорбция). Методом иммуноферментного анализа было показано присутствие белка на поверхности всех четырёх типов микросфер вне зависимости от наличия или типа линкера.

Факт наличия PsaA на микросферах был подтвержден методом оптической ловушки: сила взаимодействия с комплементарными антителами микросфер, обработанных PsaA, оказалась существенно выше по сравнению с микросферами, покрытыми бычьим сывороточным альбумином, причем присутствие линкера не оказывает существенного влияния на силу межмолекулярной связи. Соотношение необратимых, нулевых и положительных опытов (здесь – опыты с отрывами) подтверждает это предположение: в обоих случаях, как при пассивной, так и при химической сорбции белка PsaA преобладают необратимые взаимодействия, число которых незначительно снижается к третьему дню от начала эксперимента, что может быть связано с частичным гидролизом имидных связей.

Апробация методов химической иммобилизации иерсиниозных бактериофагов со стеклянной подложкой показала высокую и приблизительно одинаковую эффективность имидного и альдегидного методов сшивки. Совокупность результатов по ряду критериев позволила считать целесообразным использовать для дальнейшей работы по изучению силы связи в модельных системах «целевой антиген – бактериофаг» или «бактериальная клетка – бактериофаг» из числа названных выше имидный метод сенсбилизации микросфер антигеном и стеклянной подложки бактериофагом. *(К.б.н. Коньшев И.В., к.б.н. Дудина Л.Г., д.м.н. Бывалов А.А.)*

Результаты работ, выполненных по проектам, поддержанным фондами, и иным проектам

Тема: «Структура и свойства физиологически активных пектиновых полисахаридов как инструмент к созданию новых биоматериалов медицинского назначения» (грант РФФ № 21-73-20005, 2021–2024 гг., руководитель – д.б.н. Попов С.В.).

Получены ковалентно сшитые гелевые материалы на основе пектиновых полисахаридов с использованием тетраэтоксисилана и акриламида. Дана физико-химическая характеристика полученных гелевых материалов, включая определение содержания воды, водоудерживающей способности, степени набухания и степени деградации при инкубации в физиологических растворах с разной pH. Определены структурно-механические свойства (твердость, упругость, эластичность) и влияние пектиновых гелевых материалов, полученных с использованием тетраэтоксисилана и акриламида на начальные стадии местной островоспалительной реакции *in vitro*.

С помощью метода флуоресцентной микроскопии изучена адгезия лейкоцитов *in vitro* на поверхности ковалентно сшитых с помощью тетраэтоксисилана и акриламида пектиновых гелей. Исследована *in vitro* биоадгезивная способность гелевых биоматериалов на основе пектинов, полученных кросс-сшиванием с помощью тетраэтоксисилана и акриламида. Определена способность пектиновых гелей прилипать к серозной оболочке стенки кишечника лабораторных животных. Определено влияние инъектируемых гелевых материалов, полученных на предыдущем этапе исследования, на воспалительно-репаративный процесс при внутрибрюшинной имплантации лабораторным животным. Получены ковалентно сшитые гели на основе низкометилэтерифицированных пектинов со значительной долей линейных участков и пектинов со значительной долей разветвленных участков и исследованы их реологические и физико-химические свойства. (Д.б.н. Попов С.В., д.х.н. Головченко В.В., к.х.н. Патова О.А., Падерин Н.М., Чистякова Е.А., Хлопин В.А., Соколова А.К.)

Тема: «Эмульсии Пикеринга, стабилизированные анизотропными металлоксид/полисахаридными нанокристаллами: формирование коллоидных систем и их биомедицинские приложения» (грант РФФ № 19-73-10091, 2022–2024 гг., руководитель – к.х.н. Михайлов В.И., Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ответственный исполнитель от ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН – к.б.н. Алисултанова Н.Ж.).

Изучено влияние курсового приема витамина D в составе эмульсии Пикеринга на степень изменения гематологических и биохимических параметров крови половозрелых самцов крыс линии *Wistar*. Установлено, что 30-дневный прием крысами эмульсии (С CNC 71%/Fe₃O₄+оливковое масло) с витамином D₃ (Cholecalciferol, Sigma) сопровождался повышением уровня 1,25-ОН витD, тогда как прием препарата «Аквадетрим» (30 дней) – выраженным увеличением уровня 25-ОН витD. Несмотря на то, что существенного сдвига свободнорадикального гомеостаза в сторону окислительного стресса не выявлено, необходимо отметить достоверное увеличение уровня печёночных ферментов (АЛАТ и АСАТ), а также снижение уровня NO в крови крыс (главным образом за счет NO₃), принимавших «Аквадетрим», что может свидетельствовать об угнетении ферментативного синтеза NO и как следствие привести, к развитию эндотелиальной дисфункции (Тюкавкина В.Н.).

Тема: «Антиаритмический эффект мелатонина и его механизмы при экспериментальном сахарном диабете» (грант РФФ № 23-25-00455, 2023–2024 гг., руководитель – к.м.н. Овечкин А.О.).

За последний год выполнения научной работы были завершены исследования ионных токов кардиомиоцитов желудочков крыс со стрептозотоциновым сахарным диабетом (СД), получавших и не получавших дополнительно мелатонин в дозе 10 мг/кг в течение 4 недель. Также проведены исследования экспрессии генов, отвечающих за синтез белков натриевых,

кальциевых и калиевых каналов, коннексинов методом ПЦР и определены уровню белков, формирующих натриевые, кальциевые каналы и коннексины у крыс со стрептозотоциновым СД, но фоне мелатонина и без него, методом иммуноблотинга. (К.б.н. Гонтков М.А., к.б.н. Цветкова А.С., Седякина Е.Н., к.м.н. Овечкин А.О.)

Тема: «Мелатонин регулирует экспрессию натриевых каналов? «Культурный» ответ кардиомиоцитов» (грант РФФ № 23-25-00504, 2023–2024 гг., руководитель – д.б.н. Азаров Я.Э.).

В экспериментах на культивируемых кардиомиоцитах неонатальных крыс, выделенных из сердец новорожденных крыс (1-3 дня) линии Wistar, показано, что способность мелатонина увеличивать натриевый ток в культивируемых кардиомиоцитах новорожденных крыс обусловлена его прямым клеточным действием, независимым от системных эффектов на организм. Примечательно, что изменение натриевого тока происходит без изменений в steady-state характеристиках активации и инактивации натриевых каналов. Это критическое наблюдение, поскольку изменения в стационарной активации и инактивации могут привести к увеличению позднего натриевого тока, который, как известно, является проаритмогенным для сердца.

Относительная экспрессия мРНК транскрипта гена *Scn5a* была значимо увеличена в кардиомиоцитах после инкубации с мелатонином в концентрации 100 мкМ (рис. 25) по сравнению с контрольной группой. Относительная экспрессия мРНК транскрипта гена *Scn1b* показала тенденцию к повышению при инкубации с мелатонином, но не значимо (рис. 25).

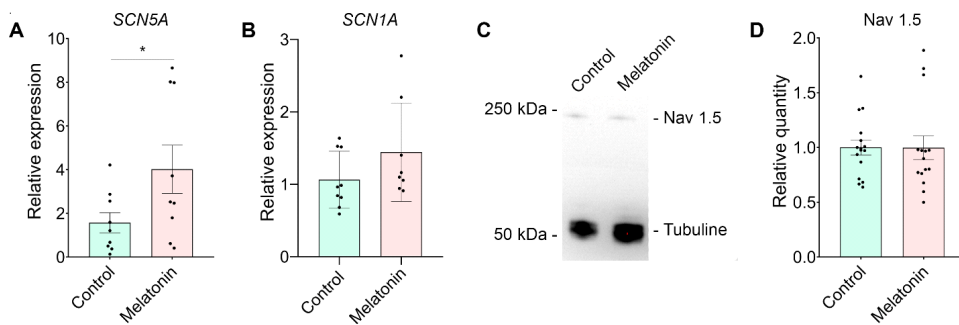


Рисунок 25. Экспрессия натриевого канала $Na_v1.5$ в культивируемых неонатальных кардиомиоцитах крыс, подвергнутых воздействию 100 мкМ мелатонина. А, В: Относительная экспрессия мРНК транскриптов *Scn5a* (А) и *Scn1b* (В) в культивируемых неонатальных кардиомиоцитах крыс, * $p < 0,01$. С, D: репрезентативные блоты (С) и относительное количество белка $Na_v1.5$ (D), кодируемого *Scn5a*. Данные представлены как среднее значение \pm SEM, непарный t-критерий Стьюдента.

Вестерн-блоттинг не выявил изменения экспрессии белка $Na_v1.5$ в неонатальных кардиомиоцитах при той же концентрации мелатонина по сравнению с относительной экспрессией мРНК. В частности, уровень белка $Na_v1.5$ в культивируемых клетках оставался неизменным после 24-часового воздействия мелатонина, как и в контрольной группе (рис. 26). Амплитуда трансмембранного натриевого тока I_{Na} в культивируемых неонатальных кардиомиоцитах была увеличена после инкубации с мелатонином 100 мкМ в течение 24 ч. Интересно, что это увеличение амплитуды не было вызвано изменениями в свойствах канала, поскольку кривые активации и инактивации в устойчивом состоянии не отличались в контрольных клетках и клетках, обработанных мелатонином. (Дуркина А.В., к.б.н. Гонотков М.А., д.б.н. Азаров Я.Э.)

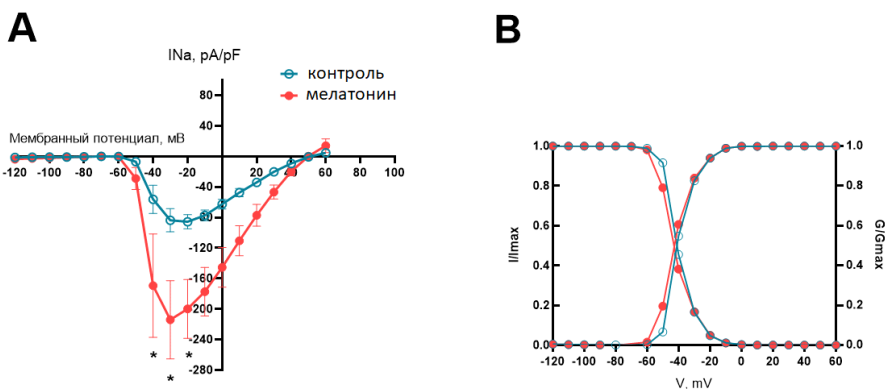


Рисунок 26. Влияние мелатонина на ток I_{Na} в культивируемых кардиомиоцитах новорожденных крыс. А: Вольт-амперная кривая (I-V) отображает увеличение амплитуды натриевого тока I_{Na} в кардиомиоцитах, инкубированных с мелатонином (100 мкМ , 24 часа), * $p < 0,01$. В: Кривые активации и инактивации стационарного состояния I_{Na} не показали статистически значимых различий между группами. Данные представлены как среднее значение \pm SEM, непарный t-критерий Стьюдента

Тема: «Поиск оптимального паттерна жевания, детерминирующего формирование пищевого комка и метаболизм глюкозы для гликемического контроля» (грант РФФ № 24-25-00143, 2024–2025 гг., руководитель гранта – к.б.н. Храмова Д.С.)

Получены крахмалсодержащие продукты на основе картофельного пюре, включающие к-карагинан в качестве желирующего агента, и обогащенные пищевыми волокнами. Дана физико-химическая характеристика полученных крахмалсодержащих продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, включающая определение содержания воды, крахмала, глюкозы, pH, реологических показателей (модули упругости и потерь, вязкость), и текстурных свойств (твёрдость, когезивность, адгезивность). Проведен органолептический анализ полученных продуктов. С помощью метода поверхностной электромиографии проведено изучение параметров жевания крахмалсодержащих продуктов в обычном режиме

жевания произвольной («привычной») длительностью и частотой или при жевании с детерминированной частотой и длительностью, включающее установление длительности, частоты жевания и оценку активности жевательных мышц. Установлена интенсивность слюноотделения в покое и при жевании крахмалсодержащих продуктов в разных режимах жевания. Определено содержание белка и вязкость слюны у добровольцев, участвующих в дегустации продуктов. Проанализированы реологические свойства (вязкость, твердость, когезивность, адгезивность) пищевых комков, образующихся при жевании крахмалсодержащих продуктов в обычном режиме жевания и при жевании с детерминированной частотой и длительностью. Определена степень гидролиза крахмала в пищевых комках, полученных после фазы пероральной обработки при жевании в обычном режиме жевания и при жевании с детерминированной частотой и длительностью. (К.б.н. Храмова Д.С., к.х.н. Витязев Ф.В., Зуева Н.В., Чистякова Е.А.)

Тема: «Структурно-механическая характеристика биоматериалов, предназначенных для стимуляции репаративной регенерации костной ткани и кожных покровов (ч. 1)» (договор на выполнение НИР № 147.2024.44 от 01.08.2024 г., ответственный исполнитель – д.б.н. Попов С.В.).

Из коллагена, обработанного растворами карбоновых кислот, получено двенадцать гидрогелевых образцов и дана их структурно-механическая характеристика свойств. Проведено сравнение структурно-механических свойств полученных образцов со свойствами коллагенового геля, полученного без добавления карбоновых кислот. Измерена динамическая вязкость с определением коэффициента консистенции 16-ти растворов гидроколлоидов и модельного белка, смешанных в различных пропорциях. Получено шесть образцов гидрогелевого биоматериала на основе природных полисахаридов и бычьего сывороточного альбумина в различных соотношениях и определена твердость, прочность по сжатию, модуль Юнга и когезивность. Установлена эффективность загрузки бычьего сывороточного альбумина в гидрогель при различных способах загрузки; измерена динамика высвобождения бычьего сывороточного альбумина при инкубации гидрогеля в кислом (рН 6), нейтральном (рН 7) и щелочном (рН 8) физиологическом растворе через 0,5, 1, 6, 24 ч. (Д.б.н. Попов С.В., Падерин Н.М., Чистякова Е.А., Соколова А.К.)

Тема: «Структурно-механическая характеристика биоматериалов, предназначенных для стимуляции репаративной регенерации костной ткани и кожных покровов (ч. 2)» (договор на выполнение НИР № 148.2024.44 от 01.08.2024 г., ответственный исполнитель – д.б.н. Попов С.В.).

Получены три влажных и три высушенных образца материала на основе коллагена I типа и костной крошки, отличающихся содержанием компонентов. Определены твердость, прочность по сжатию, модуль Юнга и когезивность полученных образцов. Получены три влажных и три высушенных образца материала на основе коллагена I типа и гранулированного трикальцийфосфата и

гидроксиапатита, отличающихся содержанием компонентов. Определены твердость, прочность по сжатию, модуль Юнга и когезивность полученных образцов. Установлены структурно-механические свойства 12 полученных образцов при инкубации в кислом (pH 6), нейтральном (pH 7) и щелочном (pH 8) физиологическом растворе в течение 24 ч. (Д.б.н. Попов С.В., Падерин Н.М., Чистякова Е.А., Соколова А.К.)

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. СОЗДАНИЕ, ПРАВОВАЯ ОХРАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Проведено исследование гипоксической устойчивости 37 добровольцев, в результате которого была разработана эмпирическая формула расчета индекса гипоксической устойчивости (ИГУ):

$$\text{ИГУ} = (\text{O}_2 \text{ проба} / \text{CO}_2 \text{ проба}) \cdot \text{Ч}(\text{SpO}_2 \text{ пик пробы} / \text{SpO}_2 \text{ фон}) \cdot \text{Ч}(\text{HR}_{\text{фон}} / \text{HR}_{\text{пик}} \text{ пробы})$$
, где ИГУ – индекс гипоксической устойчивости, усл. ед.; HR – частота пульса; SpO₂ – уровень оксигемоглобина в %; O₂, CO₂ – содержание (%) кислорода и углекислого газа соответственно в дыхательном мешке после 3-х минут ререспирации.

ИГУ, рассчитываемый на основании предложенной эмпирической формулы, позволяет с высокой степенью дифференцировать уровень гипоксической устойчивости спортсмена при выполнении пробы с ререспирацией, которая является намного более информативной для типизации человека по его переносимости недостатка кислорода в сочетании с нарастающей гиперкапнией, чем тестирование с использованием гипоксикатора при дыхании 10% кислородом в течение 15 мин. Выявлено, что не всегда наличие более высокого спортивного разряда отражает и более высокую гипоксическую устойчивость обследуемого лица (д.м.н. Максимов А.Л.).

Максимов А.Л., Романов К.В., Борисенко Н.С. Экспресс-оценка, отбор и функциональная нефармакологическая коррекция организма военнослужащих к действию экстремальных факторов окружающей среды. – СПб.: Военный университет Министерства обороны. 2023. – 35 с. (ДСП)

Зарегистрированы следующие объекты интеллектуальной собственности:

1) Устройство моделирования электрофизиологических ответов миокарда при механическом растяжении. Патент на изобретение № 2810961, авторы: Витязев В.А., Полле А.Я., заявка № 2023115963 от 19.06.2023, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений 09.01.2024. Патентообладатель: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Опубликовано 09.01.2024 Бюл. № 1.

Устройство моделирования электрофизиологических ответов миокарда при механическом растяжении включает датчик для регистрации внутрижелудочкового давления, блок регистрации в виде компьютера и фото- и видеокамеры, верхнюю и нижнюю пластины с регулируемым винтовым соединением для стяжки пластин,

разделенных пролётом, в котором в рабочем состоянии размещен образец поперечного среза желудочка сердца. Верхняя пластина выполнена прозрачной для ведения фото и видео регистрации. Нижняя пластина выполнена матовой для обеспечения контрастности съемки. Отверстие в нижней пластине имитирует атрио-вентрикулярное отверстие и соединено с перистальтическим насосом для подачи физиологического раствора во внутреннюю полость и его оттока через соединительную силиконовую трубку с возможностью регулировки и контроля величины давления, подаваемого в полость среза. Многоканальная система синхронной регистрации биопотенциалов блока регистрации соединена с компьютером и электродами, которые встроены в нижнюю матовую пластину и расположены радиально к центру размещения образца поперечного среза сердца. Достигается синхронная регистрация множественных электрограмм при раздражении миокарда и точное визуальное измерение величин локальной растяжимости поперечных срезов сердца экспериментальных животных.

2) Анализ потребления эссенциальных компонентов жирового рациона. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024665341, авторы: Людина А.Ю., Бушманова Е.А., Ермоленко И.А., Канева А.М., Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р., заявка № 2024663781 от 14.06.2024. Правообладатель: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.07.2024.



Жирные кислоты В ПРОДУКТАХ

Программа является модификацией ранней версии (свидетельство ГР №2016662728 от 21.11.2016) и производит расчет содержания насыщенных и эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов (А, Д, Е) и холестерина в соответствии с рекомендуемыми общемировыми нормам потребления макро- и микронутриентов в жиросодержащих продуктах питания. Предусмотрена возможность соотнесения нутритивного статуса с биохимическими показателями и расчета индексов, отражающих риск развития ожирения, инсулинорезистентности и сердечно-сосудистой патологии. Совмещение анализа потребления разных классов жирных кислот и витаминов в жиросодержащих продуктах с расчетными индексами и биохимическими показателями позволит оптимизировать индивидуальный жировой рацион питания и снизить риски социально-значимых заболеваний.

3) Кардиореспираторная система массажистов при выполнении дозированной процедуры массажа. Свидетельство о государственной регистрации

базы данных № 2024625333, авторы: Гарнов И.О., Логинова Т.П., Бойко Е.Р., заявка № 2024625023 от 08.11.2024. Правообладатель: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 20.11.2024.

База данных содержит антропометрические характеристики массажистов, данные о деятельности кардиореспираторной системы (КРС), в том числе – энерготраты (ЭТ), артериальное давление (АД), потребление кислорода (ПК), частота сердечных сокращений (ЧСС), дыхательный коэффициент (ДК) и др. В процессе выполнения процедуры массажа у специалистов отмечено изменение показателей ПК, ДК и ЭТ, а также АД на 10, 20 и 30 минуте процедуры. Учет и контроль показателей у массажистов в процессе трудовых обязанностей позволяет минимизировать риски профпатологий. Разработана приоритетная схема способ определения состояния специалистов при выполнении процедуры. Схема позволяет определить функциональное состояние с учетом требований к выполнению процедуры. На основании учета показателей КРС можно проводить оценку функционального состояния массажистов и предполагаемого влияния состояния на качество процедур.

4) Фиксатор датчика для эхокардиографического исследования сердца и окружающих его тканей. Патент на изобретение № 2819402, автор: Байрхаев А.Б., заявка № 2023125664 от 06.10.2023, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений 20.05.2024. Патентообладатель: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Опубликовано 20.05.2024 Бюл. № 14.

Фиксатор датчика для эхокардиографического исследования сердца и окружающих его тканей, содержащий каркас, имеющий плоское основание и приподнятую цилиндрическую секцию с центральным круглым сквозным отверстием, выполненный из жесткого материала, элемент фиксации каркаса на теле пациента, закрепленный на плоском основании каркаса, отличающийся тем, что на наружной стороне цилиндрической секции выполнена резьба, фиксатор дополнительно содержит держатель датчика УЗИ и зажим держателя датчика, держатель датчика выполнен в виде двух полусфер, образующих при соединении полый разъемный шар с диаметром, превышающим диаметр сквозного отверстия, имеющий в верхней и нижней частях прорези под датчик, ограничивающие зону установки, при этом в рабочем состоянии держатель установлен в круглое отверстие цилиндрической секции с возможностью его вращения и установки датчика под углом наклона по типу круглого шарнира, зажим держателя датчика выполнен в виде секции со сквозным отверстием, имеющей внутреннюю винтовую резьбу для навинчивания на наружную резьбу цилиндрической секции, при этом в рабочем состоянии образованное винтовое соединение фиксирует требуемое положение датчика относительно плоскости основания каркаса.

Сформирована заявка на изобретение:

«Питательная среда для консервации спермы быка и способ ее обработки для хранения и транспортировки», авторы: д.б.н., Полежаева Т.В., к.б.н. Соломина О.Н., к.б.н. Худяков А.Н., к.б.н. Зайцева О.О., к.б.н. Сергушкина М.И., к.б.н.

Попыванов Д.В., Злобина Ю.А. Заявители: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого».

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Взаимодействие с отечественными и зарубежными организациями, органами государственной власти

Взаимодействие с научными учреждениями

Институт входит в состав консорциума под эгидой РАН «Здоровьесбережение, питание, демография».

Действуют договоры и соглашения о научном сотрудничестве со следующими учреждениями и организациями:

- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», г. Санкт-Петербург. Соглашение о реализации совместных программ и проектов в области научной (научно-исследовательской) деятельности;

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», г. Москва. Соглашение о научном сотрудничестве в области спортивной медицины;

- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Соглашение о научном сотрудничестве для развития инноваций в сфере науки, здравоохранения и смежных областях, совершенствование научно-технического развития в сфере фундаментальной медицины;

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук. Договор о сотрудничестве в области исследования сердечных фибрилляций при ишемии/реперфузии левого желудочка сердца;

- Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров. Договор о творческом сотрудничестве на тему «Разработка новых улучшенных сортов ржи для пищевой промышленности и оценка их физиологического действия, продовольственная безопасность»;

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН». Договор о научном сотрудничестве;
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук. Договор о научно-техническом сотрудничестве;
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения России. В рамках договора о научном сотрудничестве проводится совместная научная работа по изучению механизмов аритмогенеза при изменении уровня адипонектинов в крови;
- Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы. Д.б.н. Шмаков Д.Н., д.б.н. Попов С.В., д.б.н. Харин С.Н. являются экспертами научно-технической сферы, зарегистрированными в федеральном реестре экспертов (июнь 2012 г., свидетельства Минобрнауки России);
- Федеральное государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации».

Взаимодействие с отраслевой наукой и промышленными предприятиями

- Военный институт физической культуры, соглашение о научном партнерстве;
- Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, договор о научном сотрудничестве;
- ООО «Радуга звуков» (Московская обл., г. Фрязино), договор о научном и научно-техническом сотрудничестве в области физиологии рецепторных систем, аудиологии, сурдологии, развития технических средств акустической функции;
- Общероссийская общественная организация Федерации биатлона «Союз биатлонистов России» о научной и научно-технической деятельности в области спортивной медицины.

Бойко Е.Р. прочел лекции в рамках тренерско-образовательного семинара от научно-методического центра «Рекордика» Олимпийского комитета России (Ставрополь, Москва).

Люднина А.Ю. выступила в качестве приглашенного преподавателя курсов повышения квалификации Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр спортивной подготовки сборных команд России» по программам:

«Инновационные педагогические технологии в системе спортивной подготовки» (г. Якутск, 5 июля 2024 г.),

«Планирование тренировочных программ в единоборствах в зависимости от различных сторон спортивной подготовки» (г. Ульяновск, 9 октября 2024 г.),
«Актуальные проблемы формирования тренировочных программ» (г. Воронеж, 30 октября 2024 г.).

Взаимодействие с учреждениями высшего образования

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет»;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Азовский государственный педагогический университет»;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет»;
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина».

В 2023–2024 учебном году 22 научных сотрудника вели преподавательскую деятельность в Медицинском институте, Институте естественных наук, Институте непрерывного образования ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», Государственном профессиональном образовательном учреждении «Сыктывкарский медицинский колледж им. И.П. Морозова», государственном профессиональном образовательном учреждении «Сыктывкарский гуманитарно-педагогический колледж имени И.А. Куратова».

Головченко В.В. являлась председателем Государственной экзаменационной комиссии по программе аспирантуры 04.06.01 Химические науки, профиль «Биоорганическая химия» в ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (г. Киров), Гюнтер Е.А. – Государственной экзаменационной комиссии для проведения государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Биологические системы и биотехнологии» и по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, профиль «Экологическая биотехнология и клеточная инженерия» в ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина».

Бойко Е.Р. заведует кафедрой биохимии и физиологии в Медицинском институте ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина». Лаборатория физиологии микроорганизмов является базовой лабораторией Института в ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (заведующий лабораторией Бывалов А.А.).

Действует соглашение о научно-практическом сотрудничестве между Институтом горной физиологии и медицины Национальной академии наук Кыргызской Республики и Институтом, заключенное в 2022 году для установления и развития сотрудничества сторон исходя из дорожной карты научной и научно-технической деятельности в области физиологии.

Вне рамок соглашений реализуются совместные проекты с:

Факультетом биомедицинской инженерии Чешского технического университета в Праге (г. Кладно, Чехия), Центром цифровой медицины медицинского факультета Ягеллонского университета (г. Краков, Польша), Университетом Сарагосы (г. Сарагоса, Испания), Политехническим университетом Марке (г. Анкона, Италия) по разработке автоматических методов обработки и анализа ЭКГ-сигналов (д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Овечкин А.О., асп. Хоменко П.В.);

Институтом физиологии Национального университета Куйо (г. Куйо, Мендоза, Аргентина) и Институтом исследования сердца Словацкой академии наук (г. Братислава, Словакия, Institute for Heart Research, Center of Experimental Medicine, Slovak Academy of Sciences) по изучению влияния мелатонина на электрофизиологические свойства миокарда при ишемии/реперфузии (д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С.);

Лундским университетом (г. Лунд, Швеция) по изучению механизма формирования электрокардиографических предикторов аритмических событий в условиях острого коронарного синдрома (д.б.н. Азаров Я.Э., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Цветкова А.С., к.м.н. Овечкин А.О., асп. Груббэ М.Е., асп. Поселянинов А.С.).

Институт включен в число членов Глобальной сети исследования старения (Global Ageing Research Network, GARN).

Ученые Института участвуют в деятельности международных организаций и состоят в международных обществах:

- редакционная коллегия международного журнала «Frontiers in Network Physiology», electronic ISSN 2674-0109 (д.б.н. Борисенков М.Ф.);

- Европейское общество кардиологов (The European Society of Cardiology) (к.б.н. Лебедева Е.А.);

- Европейское общество по сравнительной физиологии и биохимии (д.б.н. Прошева В.И.);

- Международное общество по электрокардиологии (International Society of Electrocardiology) (д.б.н. Прошева В.И., д.б.н. Шмаков Д.Н., д.б.н. Азаров Я.Э., к.б.н. Артеева Н.В., к.м.н. Берникова О.Г., к.б.н. Варламова Н.Г., к.б.н. Киблер Н.А., к.б.н. Цветкова А.С., д.б.н. Харин С.Н.);

- Международное общество по биоэлектромагнетизму (International Society of Bioelectromagnetism) (д.б.н. Шмаков Д.Н.);

- Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (International Academy of Ecology and Life Protection Sciences) (д.м.н. Солонин Ю.Г. является действительным членом (академиком));
- Европейское общество сердечного ритма (European Heart Rhythm Association (EHRA) (к.м.н. Берникова О.Г.);
- Международная неправительственная организация «Северный форум» (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.).

Научные доклады на зарубежных научных мероприятиях:

- д.б.н. Азаров Я.Э., 49-й Международный конгрессе по электрокардиологии, г. Лунд, Швеция, 12–14 июня 2024 г.;
- д.м.н. Бойко Е.Р. и чл.-корр. РАН Максимов А.Л., Международный конгресс ученых «Устойчивое развитие: наука, образование, общество», г. Бишкек, Кыргызская Республика, 30 октября 2024 г.;
- д.б.н. Попов С.В., 8-я Международная конференция по наноматериалам и биоматериалам (ICNB 2024), г. Пхукет, Таиланд, 25–28 ноября 2024 г.

Взаимодействие с органами государственной власти

Соглашение о сотрудничестве между Главным управлением инновационного развития Министерства обороны Российской Федерации и ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;

Рабочая группа Государственной Думы Российской Федерации по биомедицинским вопросам Севера (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);

Комиссия Государственного Совета Российской Федерации по направлению «Северный морской путь и Арктика» (д.м.н. Бойко Е.Р., эксперт);

Научно-экспертный совет Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации, секция по морской медицине (д.м.н. Бойко Е.Р.);

Научно-консультативный совет при Главе Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);

Совет при Главе Республики Коми по сохранению и укреплению духовно-нравственных ценностей (д.м.н. Бойко Е.Р.);

Государственный Совет Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р., эксперт);

Комиссия по присуждению премий Правительства Республики Коми в области научных исследований при Министерстве экономического развития и промышленности Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);

Комиссия по присуждению премий Правительства Республики Коми за достижения в области внедрения инноваций при Министерстве экономического развития, промышленности и транспорта Республики Коми (д.м.н. Бойко Е.Р.);

Научно-технический совет при Правительстве Кировской области (д.м.н. Бывалов А.А.);

Общественный совет при Министерстве труда, занятости и социальной защиты Республики Коми (д.м.н. Солонин Ю.Г.);

рабочая группа по вопросам совершенствования правового регулирования организации медицинской помощи в северных, арктических отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации при Комитете Государственной Думы по охране здоровья (д.м.н. Бойко Е.Р.);

рабочая группа по созданию и развитию Арктического медицинского кластера в г. Воркута (д.м.н. Бойко Е.Р.);

рабочая группа по развитию биотехнологий при Министерстве экономического развития, промышленности и транспорта Республики Коми (д.б.н. Гюнтер Е.А.);

Федеральное агентство по делам молодежи «Росмолодежь», Всероссийские конкурсы молодежных проектов (к.б.н. Гарнов И.О., федеральный эксперт);

Конкурсная комиссия грантов мэра г. Москвы при Правительстве г. Москвы для социально ориентированных некоммерческих организаций (к.б.н. Гарнов И.О.).

Комплексная научная группа Института проводит работу с Министерством физической культуры и спорта Республики Коми по медико-биологическому сопровождению сборных команд Республики Коми по лыжным гонкам (приказ ГАУ РК «ЦСПСК» № 01-06 28 от 06.03.2017).

Научные общества и иное

- Научный Совет РАН по изучению Арктики и Антарктики (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);

- Научный совет по физиологии экстремальных состояний при Отделении физиологических наук РАН (д.м.н. Бойко Е.Р.);

- Комитет РАН по Программе ООН по окружающей среде (д.м.н. Бойко Е.Р.);

- Комитет РАН по экологии человека (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);

- Эксперты РАН по оценке выполнения тем научных работ научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством УрО РАН (д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Борисенков М.Ф., д.б.н. Прошева В.И.);

- Экспертный совет Российского научного фонда по Президентской программе исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными (д.б.н. Попов С.В., эксперт);

- Коми отделение Всероссийского физиологического общества им. И.П. Павлова при РАН (д.м.н. Солонин Ю.Г., председатель отделения и член Центрального Совета общества);

- Коми республиканское отделение Геронтологического общества (возглавляет д.б.н. Борисенков М.Ф.);

- Коми отделение Российского научного общества иммунологов (возглавляет д.б.н. Попов С.В.);

- Коми отделение Российского общества биотехнологов им. Ю.А. Овчинникова (возглавляет д.б.н. Гюнтер Е.А.);

- Магаданское отделение Физиологического общества России имени И. П. Павлова (возглавляет чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);
- Российское общество «Знание» (д.м.н. Солонин Ю.Г., лектор);
- редакционная коллегия журналов «Физиология человека», «Вестник СВНЦ ДВО РАН», «Журнал медико-биологических исследований» (чл.-корр. РАН Максимов А.Л.);
- редакционная коллегия журнала «Вестник Северного (Арктического) федерального университета» (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- редакционная коллегия журнала «Хрономедицинский журнал», ISSN печатной версии: 2712-7494 (д.б.н. Борисенков М.Ф.);
- редакционно-издательский совет журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН» (д.м.н. Бойко Е.Р., д.б.н. Харин С.Н.);
- редакционная коллегия серии «Экспериментальная биология и экология» журнала «Известия Коми НЦ УрО РАН» (д.б.н. Борисенков М.Ф., д.б.н. Попов С.В.);
- специализированный совет Д 208.004.01. по защите докторских диссертаций при ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России (д.м.н. Бойко Е.Р.);
- редакционная коллегия журнала «Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология» (д.м.н. Солонин Ю.Г.);
- редакционная коллегия журнала «Practical Pedagogy Studies», ISSN (E): 2837-7044 (к.б.н. Гарнов И.О.).

***Сведения о численности сотрудников,
профессиональном росте научных кадров***

На 31.12.2024 штатная численность работников (финансирование из средств субсидии на выполнение государственного задания) составила 99,4 штатных единиц (в т.ч. 51,5 штатных единиц научных сотрудников); численность работников составила 108 человек (в т.ч. 9 внешних совместителей), из них 63 научных работника (в т.ч. 4 внешних совместителя), 18 докторов наук (в т.ч. 1 внешний совместитель), 35 кандидатов наук (в т.ч. 6 внешних совместителей), 28 молодых ученых и специалистов до 39 лет (в т.ч. 3 внешних совместителя).

В аспирантуре обучались одиннадцать человек. С представлением диссертации завершили обучение Бушманова Е.А., Васильева М.Е., Миннебаева Е.В.

Защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – физиология человека и животных Белозёров В.С., Сергушкина М.И. Приказом Минобрнауки России от 30.09.2024. № 899/нк Белозёрову В.С. и Сергушкиной М.И. присвоена искомая ученая степень.

Повышение квалификации:

дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Спортивная нутрициология» Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Институт профессионального

и личностного развития» (Людицина А.Ю., удостоверение № 773400772453, 21.10.2024),

дополнительная образовательная программа «Систематический обзор и метаанализ исследований» (Сергушкина М.И.),

курсы повышения квалификации «Холтеровское мониторирование ЭКГ и АД в диагностике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний» на базе ООО «ТД «ИНКАРТ» (Меринская Е.С.),

дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Организация проведения работ по защите государственной тайны в организации» ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» (3 сотрудника).

В 2024 году проведены конкурсы на замещение должностей научных работников с размещением материалов на портале вакансий «ученые-исследователи.рф». Проведена аттестация специалистов.

Сведения о премиях, наградах, поощрениях

Премия Правительства Республики Коми в области научных исследований за 2024 год присуждена Дерновому Б.Ф. и Прошевой В.И. за работу «Сердечно-сосудистая система в условиях изменения гемодинамической нагрузки у человека на севере» (распоряжение Правительства Республики Коми № 606-р от 25.11.2024).

За многолетнюю плодотворную научную деятельность, трудовые заслуги и в связи с юбилеями награждены/поощрены:

Попов С.В. Почетным званием Республики Коми «Заслуженный работник Республики Коми»;

Колипов В.М. знаком отличия Республики Коми «Трудовая доблесть»;

Таллина В.А. Благодарностью Главы Республики Коми;

Челпанова Т.И. медалью Минобрнауки России «За безупречный труд и отличие»;

Липина Г.Я. Почетной грамотой Уральского отделения РАН;

Никулина Г.А. Почетной грамотой Уральского отделения РАН;

Каракчиева С.А. ценным подарком ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;

Литвиненко Э.Ф. Почетной грамотой ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;

Шуктомова З.И. Благодарственным письмом сенатора Российской Федерации, представителя от исполнительного органа государственной власти Республики Коми Елифановой О.Н.

За достигнутые трудовые успехи и многолетнюю добросовестную работу Вахниной Н.А. объявлена Благодарность Главы Республики Коми.

Юбилейной медалью «300 лет РАН» отмечены заслуги:

Бойко Е.Р., Максимова А.Л., Попова С.В., Прошевой В.И., Пшунетлевой Е.А., Солонина Ю.Г., Харина С.Н., Шамова Д.Н.

За высокие трудовые достижения и в связи с 80-летием Коми научного центра награждены/поощрены:

Бушманова Е.А. и Дуркина А.В. нагрудным знаком «Молодой ученый» (Минобрнауки России);

Вахнина Н.А., Таллина В.А. Благодарностью Главы Республики Коми;
Абрам Л.А. Почетной грамотой Государственного Совета Республики Коми;
Цветкова А.С. Благодарностью Государственного Совета Республики Коми;
Шмаков Д.Н. Почетным званием «Ветеран Уральского отделения РАН».
Зайцева О.О., Канева А.М., Соколова М.В. Почетной грамотой РАН;
Гонотков М.А., Марков А.Л. Почетной грамотой Уральского отделения РАН;
Берникова О.Г., Немчинова Е.И. Благодарностью Уральского отделения РАН;
Витязев Ф.В., Соломина О.Н., Худяков А.Н. Почетной грамотой ФИЦ Коми
НЦ УрО РАН;

Белозеров В.С., Веселик А.К., Зюзина И.Я., Каликова Л.Б., Комарова М.В.,
Сергушкина М.И., Третьякова А.М., Хлопин В.А. Почетной грамотой ИФ ФИЦ
Коми НЦ УрО РАН.

**Благодарность других органов государственной власти и учреждений
выражена:**

Гарнову И.О., Благодарность ФГБУ «Федеральный институт
промышленной собственности», Благодарственное письмо Правительства г.
Москвы, Благодарственное письмо Правительства Удмуртской Республики;

Людиной А.Ю., Благодарственное письмо ФГБУН ФИЦ «Якутский
научный центр Сибирского отделения РАН» (приказ от 03.07.2024 №17-п) за активное
участие в работе научно-практического семинара «Современные аспекты питания
спортсменов в условиях Арктики», приуроченного к VIII Международным
спортивным играм «Дети Азии», 300-летию РАН и 75-летию Якутского НЦ СО
РАН;

Солонину Ю.Г., Благодарственное письмо Главного управления МЧС
России по Республике Коми за занятие на тему «Человек в космическом полете»,
Благодарственное письмо Минобороны России за Оду бойцам СВО, Благодарность
Национального музея Республики Коми за лекцию «Человек в космическом
полете», Благодарность ГБУ РК «Республиканский социально-оздоровительный
центр «Максаковка» за лекцию «Человек и космос».

**Медали Кыргызской Республики «70 лет Национальной академии наук
Кыргызской Республики»** удостоены Бойко Е.Р. и Максимов А.Л.

Деятельность Ученого совета

В 2024 году проведено десять заседаний Ученого совета, на которых
рассмотрены следующие ключевые вопросы организации научной деятельности
Института:

- прием в аспирантуру (тема работы, научное руководство),
- аттестация аспирантов и соискателей,
- представление к награждению в 2025 году,

- годовые отчеты подразделений и отчет Института за 2024 год, планы на 2025 год,
- представление диссертационных работ к защите (Дуркина А.В., Седякина Е.Н.),
- текущие вопросы научной и научно-организационной деятельности.

Деятельность диссертационного совета

Проведены шесть заседаний диссертационного совета.

Защищены диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. – Физиология человека и животных:

Сергушкина М.И. «Физиологическая устойчивость лейкоцитов и тромбоцитов к холодовому стрессу в присутствии полисахаридов» (научный руководитель: д.б.н., доцент Полежаева Т.В.);

Белозёров В.С. «Механизмы взаимодействия макрофагов J774 с клетками иерсиний, оцененные методом атомно-силовой микроскопии» (научный руководитель: д.м.н., профессор Бывалов А.А.).

В 2024 году получены подтверждения ВАК при Минобрнауки России о присуждении ученой степени кандидата биологических наук Полугрудову А.С., Сергушкиной М.И., Белозёрову В.С.

Отправлен отчет о работе диссертационного совета Д 004.038.01 ФИЦ Коми НЦ УрО РАН за 2023 год в ВАК при Минобрнауки России.

Деятельность Совета молодых ученых

Численность Совета молодых ученых (до 35 лет включительно) на декабрь 2024 года в Институте составляет 26 человек, из которых три кандидата наук, восемь аспирантов.

Молодые ученые представили результаты исследований на международных и всероссийских научных форумах (Бушманова Е.А., Веселик А.К., Груббэ М.Е., Дуркина А.В., Меринская Е.С., Миннебаева Е.В., Седякина Е.Н., Сергушкина М.И., Соколова А.К., Хлопин В.А.).

Выполнялась работа в рамках гранта РФФИ на 2023–2024 гг. (Дуркина А.В.).

Два молодых ученых получили степень кандидата биологических наук (Сергушкина М.И., Белозеров В.С.).

Два члена Совета молодых ученых награждены нагрудным знаком Минобрнауки России «Молодой ученый» (Бушманова Е.А., Дуркина А.В.).

В течение 2024 года при участии Совета молодых ученых были организованы следующие мероприятия: экскурсии в День открытых дверей в рамках Дня Российской науки; интервью с сотрудниками Института, приуроченное к празднованию 300-летия РАН и 80-летия ФИЦ Коми НЦ УрО РАН; экскурсии в рамках работы Малой академии; сплав на байдарках совместно с Профсоюзом Института.

На Международную выставку-форум «Россия» были направлены: опытный образец фиксатора датчика УЗИ для эхокардиографии (Байрхаев А.Б.), баннер с достижениями молодых ученых Института (Бушманова Е.А.), видеоролик о научных исследованиях Института (подготовлен Веселик А.К., участники: молодые ученые (Груббэ М.Е., Бушманова Е.А., Чистякова Е.А., Байрхаев А.Б.) и сотрудники Института).

Совместно с Профсоюзом Института в течение 2024 года Совет молодых ученых организовывал поздравления ветеранов, приуроченные к праздничным датам. Молодые ученые (Бушманова Е.А., Веселик А.К., Байрхаев А.Б., Фурман А.А.) вошли в состав творческой группы по организации 80-летия ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, приняв участие в праздничном концерте и работе тематических площадок.

Члены Совета молодых ученых принимали активное участие в спортивных мероприятиях в составе волейбольной (Тюкавкина В.Н.) и баскетбольной (Сергушкина М.И.) команд.

Проведение и участие в работе научных мероприятий, выставок

Сотрудники Института в 2024 году приняли участие в работе следующих научных мероприятий:

XX Всероссийская научно-практическая конференция «Физическая культура и здоровье молодежи», г. Санкт-Петербург, 16 февраля 2024 г., <https://www.gup.ru/events/news/detail.php?ID=225281>:

Борисенко Н.С., Максимов А.Л. Сравнительный анализ информативности пробы с ререспирацией и велоэргометрической нагрузки субмаксимальной мощности при оценке гипоксической устойчивости спортсменов (устный доклад, 17.02.2024).

II Российский конгресс по медицинской микробиологии и инфектологии, г. Москва, 29 февраля – 1 марта 2024 г., <https://www.rcmmi.ru>:

Дудина Л.Г., Бывалов А.А., Конышев И.В., Кравченко Т.Б., Дентовская С.В. Участие антигена PsaA в рецепции чумного бактериофага L-413C (стендовый доклад, 29.02.2024).

VII Международный конгресс, посвященный А.Ф. Самойлову «Фундаментальная и клиническая электрофизиология. Актуальные вопросы современной медицины», г. Казань, 5–6 апреля 2024 г., <https://samoilov-kzn.ru/>:

Артеева Н.В. Связь между формой желудочковых потенциалов действия и амплитудой Т волны (устный доклад, 06.04.2024).

VI Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Аграрная наука на Севере – сельскому хозяйству», г. Сыктывкар, 26 апреля 2024, <https://agri.komisc.ru/vi-всероссийская-научно-практическая-к-2/>:

Соломина О.Н., А.Н. Худяков, Полежаева Т.В., Сергушкина М.И., Зайцева О.О. Влияние полисахаридов *N. eginaceus* VP16 на криоустойчивость спермы быков (устный доклад, 26.04.2024);

Сергушкина М.И., Зайцева О.О., Полежаева Т.В., Соломина О.Н., Худяков А.Н., Шуплецова О.Н. Криосохранение каллусных клеток *Lupinus angustifolius* L. при низких температурах в условиях электроморозильника (устный доклад, 26.04.2024). **Международный конгресс «Кардиология на перекрестке наук»**, г. Тюмень, 23–24 мая 2024 г., <https://cardio-congress.ru/>;

Дерновой Б.Ф., Прошева В.И. Модификация гемодинамики в периферических и экстракраниальных сосудах в условиях сезонной циклической нагрузки на организм северян (<https://cardio-congress.ru/poster-reports>) (стендовый доклад, 24.05.2024).

XIII Международная научная конференция и школа молодых ученых «Химия и технология растительных веществ», г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г., https://chemi.komisc.ru/ru/page/menu.conf.CTPS_XIII;

Бойко Е.Р. Физиологические эффекты фитоскипидарных ванн и перспективы их использования в реабилитации работников вредных производств (устный доклад, 31.05.2024);

Витязев Ф.В., Головченко В.В., Патова О.А., Хлопин В.А. Пектиновые полисахариды редьки черной: экстракция и характеристика (устный доклад, 29.05.2024);

Гарнов И.О., Коррекция психоэмоционального состояния с помощью фитоскипидарных ванн (устный доклад, 31.05.2024);

Гюнтер Е.А., Попейко О.В., Витязев Ф.В., Попов С.В. Физико-химические, реологические и текстурные свойства гидрогелей на основе пектинов и иммобилизованных каллусных клеток (устный доклад, 29.05.2024);

Падерин Н.М., Адгезия серозной оболочки и клеток к пектатам ди и тривалентных катионов (устный доклад, 31.05.2024);

Соколова А.К., Падерин Н.М., Чистякова Е.А., Попов С.В. Структурно-механические свойства и биосовместимость гелевых материалов на основе пектина и тетраэтоксилана (стендовый доклад, 28.08.2024);

Хлопин В.А., Головченко В.В. Структурная характеристика арабиногалактана и пектина из крапивы коноплевой *Urtica cannabina* L. (устный доклад, 29.05.2024);

Храмова Д.С., Витязев Ф.В., Зуева Н.В., Чистякова Е.А. Изучение особенностей жевания крамалсодержащих продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, которые определяют их гипогликемическое действие (устный доклад, 30.05.2024).

XX Международный междисциплинарный конгресс «Нейронаука для медицины и психологии», г. Судак, Крым, Россия, 30 мая – 10 июня 2024 г., <http://brainres.ru/>; Смирнов В.В., Храмова Д.С., Зуева Н.В., Чистякова Е.А. Особенности восприятия текстуры пищи и обработки пищи во рту у людей с различным типом пищевого поведения (устный доклад, 08.06.2024).

Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г., <https://na-marshe.cardio.ru/archive/2024-home/>;

Берникова О.Г., Дуркина А.В., Гонотков М.А., Цветкова А.С., Овечкин А.О., Миннебаева Е.В., Артеева Н.В., Азаров Я.Э. Механизмы формирования пограничной зоны ишемизированного миокарда и ее роль в аритмогенезе (устный доклад, 05.06.2024);

Гонотков М.А., Фурман А.А., Лебедева Е.А., Рывкин А.М. Анализ онтогенетических изменений в морфологии потенциала действия у кардиомиоцитов водителя ритма синоатриального узла мыши in vitro и in silico (стендовый доклад, 04.06.2024);

Груббэ М.Е., Цветкова А.С., Овечкин А.О., Поселянинов А.С., Хоменко П.В., Азаров Я.Э., Берникова О.Г. Предикторы ранних фибрилляций желудочков в модели острой ишемии у свиней (устный доклад, 05.06.2024);

Меринская Е.С., Гонотков М.А., Азаров Я.Э., Берникова О.Г., Цветкова А.С. Раннее ишемическое удлинение реполяризации и аритмогенез при модификации тока ИК(АТР) (устный доклад, 05.06.2024);

Седакина Е.Н., Азаров Я.Э., Цветкова А.С., Овечкин А.О. Адипонектин удлиняет реполяризацию в миокарде желудочков крыс (стендовый доклад, 04.06.2024);

Седакина Е.Н., Гонотков М.А., Цветкова А.С., Азаров Я.Э., Овечкин А.О. Особенности электрического ремоделирования миокарда желудочков при экспериментальном сахарном диабете различной длительности и ее роль в аритмогенезе (устный доклад, 05.06.2024).

У Санкт-Петербургский аритмологический форум (Всероссийская конференция с международным участием), г. Санкт-Петербург, 9–11 июня 2024 г.,

https://scardio.ru/events/sanktpeterburgskiy_aritmologicheskij_forum/v_sanktpeterburgskiy_aritmologicheskij_forum_kardiostim/:

Азаров Я.Э. Ранние и поздние ишемические аритмии разные механизмы, разные предикторы (устный доклад, 09.06.2024);

Артеева Н.В. ЭКГ-маркер триангуляции желудочковых потенциалов действия (устный доклад, 09.06.2024);

Цветкова А.С., Берникова О.Г., Овечкин А.О., Азаров Я.Э. Локальные и глобальные предикторы фибрилляции желудочков при острой коронарной окклюзии у свиней (устный доклад, 11.06.2024).

49th International Congress on Electrocardiology, г. Лунд, Швеция, 12–14 июня 2024, <https://mkon.nu/ice2024>:

Азаров Я.Э. ECG prediction of ventricular fibrillation in experimental myocardial ischemia: from the heart to the body surface (устный доклад, 12.06.2024);

Артеева Н.В., Азаров Я.Э. ECG-reflection of ventricular action potentials triangulation (simulation study) (стендовый доклад, 12.06.2024).

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Учение академика И.П. Павлова в современной системе нейронаук», г. Санкт-Петербург, 18–20 сентября 2024 г., <https://pavlov-conf.ru/>:

Смирнов В.В., Храмова Д.С., Зуева Н.В., Попов С.В. Жевательная активность и восприятие текстуры пищи у людей с различным типом пищевого поведения (стендовый доклад, 19.09.2024).

Всероссийский научный мини-симпозиум «Ионные каналы сердечно-сосудистой системы в норме и патологии» РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва, 18–21 сентября 2024 г., <http://k910474a.beget.tech/>:

Гонотков М.А. Мелатонин подавляет ток ИКАТР в кардиомиоцитах крыс (устный доклад, 19.09.2024);

Дуркина А.В. Мелатонин улучшает экспрессию натриевых каналов в культуре кардиомиоцитов (устный доклад, 20.09.2024);

Миннебаева Е.В. Изменения ионных токов кардиомиоцитов при старении (устный доклад, 19.09.2024).

I Всероссийская конференция по проблемам кардиологии в Арктическом регионе «Арктика. В фокусе – сердце», г. Тюмень, 18 октября 2024 г., <https://www.infarkta.net/science/activity/detail.php?ID=31914>;

Бойко Е.Р. Липидный обмен и дислипдемии у различных групп населения Арктики (устный доклад, 18.10.2024);

Дерновой Б.Ф. Функционирование сердечно-сосудистой системы человека в климатических условиях Севера (устный доклад, 18.10.2024);

Овечкин А.О. Особенности сердечно-сосудистого континуума на Крайнем Севере. Фокус на мелатонин (устный доклад, 18.10.2024).

XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы сомнологии», г. Москва, 15–16 ноября 2024 г. <https://sechenov-somnolog.confreg.org/>;

Попов С.В., Борисенков М.Ф. Потенциал применения принципов хронопитания для коррекции сна и психоэмоционального состояния (устный доклад, 16.11.2024).

8th International Conference on Nanomaterials and Biomaterials (ICNB 2024), г. Пхукет, Таиланд, 25–28 ноября 2024 г. <https://www.icnb.org/>;

Попов С.В., Падерин Н.М., Чистякова Е.А., Соколова А.К. Effect of crosslinking cation and chitosan inclusion on the serosal adhesion ex vivo of pectin hydrogel (устный доклад, 27.11.2024).

Всероссийская конференция «Достижения и перспективы фундаментальной физиологии: к столетию кафедры физиологии человека и животных МГУ», г. Москва, 29–30 ноября 2024 г. <https://physiology100years.tilda.ws/>;

Азаров Я.Э., Седякина Е.Н., Овечкин А.О. Приём мелатонина компенсирует нарушение проведения импульса в миокарде, вызванное сахарным диабетом (устный доклад, 29.11.2024);

Миннебаева Е.В., Гонотков М.А., Лебедева Е.А., Азаров Я.Э., Берникова О.Г. Ионные механизмы формирования потенциала действия в миокарде крыс при старении (устный доклад, 29.11.2024);

Цветкова А.С., Хоменко П.В., Поселянинов А.С., Груббэ М.Е., Овечкин А.О., Берникова О.Г., Азаров Я.Э. Локальные и глобальные предикторы жизнеугрожающих желудочковых аритмий в условиях острой окклюзии левой коронарной артерии у свиней (стендовый доклад, 29.11.2024).

VII Международный форум «Cognitive Neuroscience – 2024», г. Екатеринбург, 13 – 14 декабря 2024 г., <https://psy-urgi.urfu.ru/index.php?id=33521>;

Борисенков М.Ф., Печеркина А.А., Попов С.В., Смирнов В.В., Дорогина О.И., Сыманюк Э.Э. Нелинейная U-образная связь между социальным джетлагом и пищевой зависимостью у школьников (устный доклад, 13.12.2024).

XXVII Международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед – 2024», г. Москва (выставочный зал бизнес-центра Амбер Плаза), 19–21 марта 2024 г. Людина А.Ю.

Международная выставка-форум «Россия», г. Москва (выставочный комплекс ВДНХ), 4 ноября 2023 г. – 08 июля 2024 г. Людина А.Ю.

Издательская и научно-информационная деятельность

В 2024 году:

- подготовлен в электронном виде сборник «Институт физиологии: итоги и публикации 2023 года» (опубликован на сайте Института);
- выполнен макет рекламного баннера Института (в рамках этого проекта обновлены и перерисованы логотипы научных подразделений);
- участие в подборе материалов для буклета ФИЦ Коми НЦ УРО РАН, каталога новейших инновационных разработок ФИЦ Коми НЦ УРО РАН;
- изготовлены 38 сертификатов для участников научного исследования «Влияние гипоксического и холодового воздействия на человека»; 15 сертификатов участников комплексного медико-физиологического исследования «Определение физической работоспособности, холодовой и гипоксической устойчивости к физическим нагрузкам», 7 сертификатов участников исследования «Изучение особенностей восприятия органолептических свойств продукта и жевательной активности у молодых людей», 10 свидетельств об участии в научно-исследовательской деятельности;
- подготовлен пакет информационных материалов о деятельности Института для представления на Международной выставке-форуме «Россия» (ВДНХ), в том числе организация съемки видеофильма;
- проводилась работа в архиве ФИЦ Коми НЦ УРО РАН с целью сбора материала для подготовки стендов по истории Института;
- разработаны макеты трех стендов по истории образования Института, истории диссертационного совета Института и государственным наградам сотрудников Института;
- подготовлены презентации докладов директора Института на итоговом ученом совете и на заседании бюро Отделения физиологических наук РАН, а также слайды для презентаций докладов на конференциях.

Оказывается помощь сотрудникам в подготовке рисунков к научным статьям и постеров для участия в стендовых сессиях научных мероприятий. Изготавливаются бланки и журналы по охране труда, журналы ключей, учета рабочего времени во вредных условиях труда, схемы пожарной сигнализации и др., поздравительные адреса.

Регулярно ведется фотоархив событий в жизни Института, проведено фотосопровождение региональных мероприятий: 1) финал регионального конкурса «Ученик года 2024» среди обучающихся 8–10 классов образовательных организаций Республики Коми на базе Региональном центре выявления и

поддержки одаренных детей в области искусства, спорта и науки в Республике Коми «Академия юных талантов»; 2) VIII Межрегиональный форум «Инновационный потенциал – будущее регионов России», (организатор: Центр поддержки технологий и инноваций Коми НЦ УрО РАН). За участие в обоих мероприятиях получены благодарности организаторов.

Ведется регулярное администрирование группы Института в социальных сетях (Вконтакте, канал Telegram). Число участников группы Вконтакте выросло за год на 80 человек.

Регулярно обновляется информация на сайте Института (<http://physiol.komisc.ru>), еженедельно представляются текущие сведения о деятельности Института, информация о диссертационном совете, аспирантуре, публикациях, научных форумах, разработках. В 2024 году количество посетителей сайта составило 3880 человек (всего более 19000 просмотров, что в среднем составило 1600 просмотров ежемесячно). По сравнению с 2023 годом количество посетивших сайт выросло на тысячу человек (*Соколова М.В.*).

Популяризация научных знаний

На базе Института продолжила работу Малая академия (руководитель: – Н.А. Киблер). Занятия в Малой академии в текущем году посетило около 200 человек. Были проведены экскурсионные занятия с учащимися 9–11 классов из МАОУ «СОШ № 43», ГОУ «КРЛ при СГУ», ГОУ РК «ФМЛИ», ГУДО РК «Республиканский центр экологического образования». Кроме того, Институт посещали студенты социально-педагогического отделения Сыктывкарского гуманитарно-педагогического колледжа им. И.А. Куратова, обучающиеся по специальностям «Физическая культура», «Адаптивная физическая культура». Ученые рассказали о новых достижениях в области физиологии человека и спорта, биохимии и биотехнологии (Витязев Ф.В., Гарнов И.О., Гонотков М.А., Михайлова Е.А., Патова О.А., Смирнов В.В., Солонин Ю.Г., Цветкова А.С.).

Гарнов И.О. выступил в качестве эксперта жюри регионального конкурса «Ученик года 2024» на базе Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей в области искусства, спорта и науки в Республике Коми «Академия юных талантов» (профильная смена «Медико-биологическое направление»).

Солонин Ю.Г. прочитал лекцию «Человек в космосе» в Отделе сравнительной кардиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (18.01.2024), ученикам МАОУ «СОШ № 33» (12.02.2024), студентам 2 курса Медицинского института СГУ им. Питирима Сорокина (12.04.2024), в Доме-музее И.П. Морозова (10.08.2024), в ГБУ РК «Республиканский социально-оздоровительный центр «Максаковка» (13.08.2024, 31.08.2024), в ГБУ РК «Кочпонский интернат» (16.08.2024), в ГОУ РК «Школа-интернат № 3» (23.08.2024), в рамках X Научной школы молодых учёных ИИЕТ РАН «Наука и техника в контексте регионального развития» (11.09.2024).

Солонин Ю.Г. с «Куплетами для бойцов СВО» выступил в Организации ветеранов РК (04.09.2024), в Национальной библиотеке Республики Коми

(22.09.2024), на заседании Ученого совета Института (24.09.2024), в глазном отделении ГБУЗ РК «КРКБ» (02.10.2024), в Отделе сравнительной кардиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (16.10.2024), в Медицинском институте СГУ им. Питирима Сорокина (22.10.2024), перед будущими бойцами СВО в Центре подготовки (24.10.2024, 07.11.2024), перед студенческими стройотрядами СГУ им. Питирима Сорокина (01.11.2024).

Упоминания об Институте в средствах массовой информации

1. Как правильно осваивать Север и о проблемах последних 30 лет. 16.01.2024, <https://yandex.ru/video/preview/8608562431801774835> (Максимов А.Л.)
2. Ученые Коми предлагают подсчитать количество жиров в рационе. 16.01.2024, <https://komiinform.ru/news/260596> (Людина А.Ю.)
3. Окунаться в ледяную воду можно не всем. Какие есть ограничения? Сюжет в рамках программы «Студия 11» на КРТК «Юрган». 17.01.2024 (Солонин Ю.Г.)
4. В Коми наградили ученых. 21.01.2024, <https://www.bnkomi.ru/data/news/167573/> (Солонин Ю.Г.)
5. Жиры: сколько требуется в граммах? Публикация в газете «Наука Урала», № 1-2 (1282), автор Е. Понизовкина. 23.01.2024, <http://www.uran.ru/node/7563> (Людина А.Ю.)
6. В Коми научном центре рассказали, как зимние виды спорта влияют на организм. 24.01.2024, <https://komiinform.ru/news/260927> (Гарнов И.О.)
7. Фундаментальные исследования роли жирных кислот в повышении физической работоспособности. 26.01.2024, <https://new.ras.ru/activities/news/fundamentalnye-issledovaniya-rol-i-zhirnykh-kislot-v-povyshenii-fizicheskoy-rabotosposobnosti/> (Людина А.Ю.)
8. Не жирно будет? Ученые Сыктывкара оптимизируют меню рационального питания, публикация Е. Понизовкиной в газете «Поиск». 27.01.2024, <https://poisknews.ru/chitat/ne-zhirno-budet-uchenye-syktivkara-optimiziruyut-menyu-ratsionalnogo-pitaniya/> (Людина А.Ю.)
9. Как советские полярники выживали после пожара на станции «Восток» в полярную ночь. 03.2.2024, <https://yandex.ru/video/preview/7216999352379501042> (Максимов А.Л.)
10. Тестирование адаптогенов из растительного сырья в Отделе экологической и медицинской физиологии, сюжет в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор. 05.02.2024, <https://komigor.com/tv/2024/02/05/vesti-komi-05022024/> (время с 5:42 по 8:10) (Черных А.А.)
11. Сколько часовых поясов нужно для счастья россиян, публикация в «Парламентская газета». 08.02.2024, <https://www.pnp.ru/politics/skolko-chasovykh-poyasov-nuzhno-dlya-schastya-rossiyan.html> (Борисенков М.Ф.)
12. Жизнь в условиях полярной ночи в Антарктиде. 10.02.2024, <https://yandex.ru/video/preview/5395819663114310815> (Максимов А.Л.)

13. Наука и университеты: на стенде Республики Коми на форуме «Россия» пройдут мастер-классы и квесты. 17.02.2024, <https://komiinform.ru/news/262044>
14. Онлайн-сервис «Жирные кислоты в продуктах», сюжет в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор. 04.03.2024, <https://komigor.com/tv/2024/03/04/vesti-komi-04032024/>
15. Физиологи Коми разработали новый способ оценки жирового рациона. 09.08.2024, <https://komiinform.ru/news/262899>
16. Коми – столица спортивной медицины. Март 2024 года, https://pikabu.ru/story/komistolitsa_sportivnoy_meditliny_11131034#comments (Людина А.Ю.)
17. Пора вставать, статья Резника Н.Л. в журнале «Химия и жизнь», № 4, С. 38–42. Апрель 2024 года (Борисенков М.Ф.)
18. Здоровье северян, сюжет в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор. 05.04.2024, <https://komigor.com/tv/2024/04/05/vesti-komi-05042024/> (время с 3:20 по 5:10) (Солонин Ю.Г., Овечкин А.О.)
19. Здоровье северян, сюжет в программе «Вести-Коми» ГТРК Коми Гор на коми языке. 08.04.2024, <https://komigor.com/tv/2024/04/08/vesti-komi-na-komi-yazyke-na-08042024/> (время с 6:49 по 9:10) (Солонин Ю.Г., Овечкин А.О.)
20. День космонавтики, сюжет в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор. 12.04.2024, <https://komigor.com/tv/2024/04/12/vesti-komi-12042024/> (время с 8:10 – 10:45)
21. Ученые из Коми доказали, что продукты с мелатонином борются с депрессией. 14.04.2024, <https://www.bnkomi.ru/data/news/170666/>
22. Ученые из Коми доказали, что продукты с мелатонином борются с депрессией. 14.04.2024, <https://siktivkar.bezformata.com/listnews/produkti-s-melatoninom-boryutsya-s-depressiy/130315645/>
23. Ученые из Коми назвали продукты, борющиеся с депрессией. 15.04.2024, <https://news-komi.ru/news/uchenye-iz-komi-nazvali-produkty-boryushiesya-s-depressiej/>
24. Лекция Бойко Е.Р. «Качество жизни на Севере», Арктический лекторий в рамках работы выставки «Неслучайные случайности: по следам затерянных экспедиций». Апрель 2024 года, <https://museumkomi.ru/?p=47168>
25. Мелатонин улучшает эмоциональное состояние пожилых людей. 03.05.2024, <https://наука.рф/news/melatonin-uluchshaet-emotsionalnoe-sostoyanie-pozhilykh-lyudey/>
26. Сыктывкарских студентов ради науки ограничивали в кислороде и погружали в ледяную воду. 22.05.2024, <https://komiinform.ru/news/266041>
27. НИИЦ кардиологии им. ак. Е.И. Чазова Минздрава России провел обучение. 10.06.2024, https://minzdrav.gov.ru/regional_news/21487-nmits-kardiologii-im-ak-e-i-chazova-minzdrava-rossii-provel-obuchenie-bolee-6000-medikov-so-vsey-strany-v-ramkah-krupneyshego-kardiologicheskogo-foruma-leta-2024 (Гонотков М.А.)
28. В ФИЦ ЯНЦ СО РАН прошел научно-практический семинар о питании для спортсменов. Июль 2024 года, <https://prez.ysn.ru/novosti/v-ficz-yancz-so-ran-proshel-nauchno-prakticheskij-seminar-o-pitanii-dlya-sportsmenov/> (Людина А.Ю.)

29. В Якутск прибыли ученые в области спортивной медицины, нутрициологи и тренеры-практики, интервью корреспондента ГТРК «Саха» с Людиной А.Ю. о взаимодействии со сборными России по лыжному спорту. 04.07.2024, <https://gtrksakha.ru/news/2024/07/04/v-yakutsk-pribyli-uchenye-v-oblasti-sportivnoj-mediciny-nutriciologi-i-trenery-praktiki/>
30. Как должны питаться будущие чемпионы? 04.07.2024, <https://keskil14.ru/kak-dolzhny-pitatsya-budushhie-chempiony/>
31. Фоторепортаж «В Якутске ученые обсудили особенности питания спортсменов. 06.07.2024, <https://yakutiamedia.ru/news/1788899/>
32. Загадки сердца. Подкаст Револьт-центра. 12.07.2024, <https://www.youtube.com/watch?v=u4CpgBLD3uI> https://vk.com/club150480537?z=video-150480537_456239103%2Fvideos-150480537%2Fpl_-150480537_-2 (Азаров Я.Э.)
33. Фестиваль во время звездопада, газета «Республика». 15.08.2024 (Солонин Ю.Г.)
34. Ученые изучают тягу жителей Коми к нездоровой еде. 17.09.2024, <https://www.bnkomi.ru/data/news/176046/>
35. Яблоко или пицца: ученые Коми исследуют тягу к нездоровой пище у жителей республики. 18.09.2024, <https://komiinform.ru/news/270762>
36. Гипоксия, репортаж в программе «Вести Коми». 25.09.2024, <https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fprez.ysn.ru%2Fnovosti%2Fv-ficz-yancz-so-ran-proshel-nauchno-prakticheskij-seminar-o-pitanii-dlya-sportsmenov%2F&utf=1>
37. Обновили знания. Для ульяновских спортсменов провели курсы повышения квалификации. Сюжет на УлПравда ТВ. 16.10.2024, <https://vk.com/wall-185195617?q=рекордика> (Людина А.Ю.)
38. Лекторы Инновационного центра ОКР проведут трехдневные курсы повышения квалификации для тренеров. 30.10.2024, <https://cspk-vrn.ru/lektory-innovacionnogo-centra-okr-provedut-trexdnevnye-kursy-povysheniya-kvalifikacii-dlya-trenerov/> (Людина А.Ю.)
39. Курсы повышения квалификации в ИЦ ОКР. 05.11.2024, <https://fhtr.ru/news/kursy-v-its-okr/> (Бойко Е.Р.)
40. Жители Республики Коми чаще других страдают диабетом второго типа, репортаж в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор. 14.11.2024, <https://komigor.com/news/2024/11/14/zhiteli-respubliki-komi-chashe-drugih-stradayut-diabetom-vtorogo-tipa/> (Людина А.Ю., Бойко Е.Р.)
41. Подготовка к сезону, репортаж в программе «Время новостей» КРТК «Юрган». 14.11.2024, https://vk.com/club150480537?z=video-11948594_456291789%2Fde89f2c84376b02aae%2Fpl_wall_-150480537 (Гарнов И.О.)
42. «В поисках эликсира здоровья», репортаж в программе «Детали недели» КРТК «Юрган» 15–18 ноября 2024 г., <https://www.yorgan.pf/video/4510380/> (Людина А.Ю., Бойко Е.Р., Солонин Ю.Г.)
43. Сорбенты для нефти, БАДы из пихты и питание школьников: какими разработками может похвастаться Коми научный центр. 27.11.2024, <https://www.bnkomi.ru/data/news/178626/>

44. Промежуточные результаты от физиологов Коми, они изучили устойчивость людей к гипоксии и холоду, репортаж в программе «Вести Коми» ГТРК Коми Гор 16.12.2024, <https://komigor.com/news/2024/12/16/promeshutochnye-rezultaty-ot-fiziologov-komi-oni-izuchili-ustojchivost-lyudej-k-gipoksii-i-holodu/>

**Библиографический указатель публикаций
за 2024 год**

Монографии

Дерновой Б.Ф., Прошева В.И. Сердечно-сосудистая система в условиях изменения гемодинамической нагрузки у человека на севере. – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2024. – 168 с. – 500 экз. DOI: 10.19110/978-589606-661-3, ISBN: 978-5-89606-661-3, EDN: MCMGDM (РИНЦ)

Статьи в зарубежных журналах

1. **Arteyeva N.** Tpeak-Tend interval and its derivatives as indices of repolarization dispersion and arrhythmic risk: Traditional review / Repolarizasyon Dapələmə və Aritmik Risk Güstergeleri Olarak Tpeak-Tend Araləyrə və Tьrevleri: Geleneksel Derleme // *Turkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences*. 2024, 36 (1): 27–34. DOI: 10.5336/cardiosci.2023-100358 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБС4), 04.07.2024

2. **Arteyeva N.V.** Tpe/QT variability among standard ECG leads: how not to miss the increase in the Tpe/QT Value? // *Iranian Heart Journal*. 2024, 25 (2): 75–80. (WoS, Q4, 0.1; Scopus, Q4; РЦНИ, УБС4), 31.03.2024

3. Belyi V., Kuzivanov I.M., Fedorova I., Shumova O.A., **Paderin N.**, Markov P.A., Pikovskoi I.I., Chukicheva I.Y., Kutchin A.V. Isobornyl and isocamphyl photostabilizers in poly(lactic acid)-based electrospun fibers // *Polymers (Basel)*. 2024, 16 (6): 855. DOI: 10.3390/polym16060855 (WoS, Q1, 4.7; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 20.03.2024, WOS:001192415100001, PubMed ID: 38543460

4. **Bernikova O., Durkina A., Gonotkov M., Minnebaeva E., Arteyeva N., Azarov J.** Formation of a border ischemic zone depends on plasma potassium concentration // *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 2024, 102 (5): 331–341. DOI: 10.1139/cjpp-2023-0304 (WoS, Q3, 1.7; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС2), 31.01.2024, WOS:001218815800001, PubMed ID: 38118123

5. **Borisenkov M., Arbuzova M., Khusametdinova V., Ryabinina E.** The association between melatonin-containing food consumption and sleep/meal timing and behavior in children with language difficulties // *Chronobiology International*. Online ahead of print 26.12.2024. DOI: 10.1080/07420528.2024.2444678 (WoS, Q2, 2.2; Scopus, Q2; РЦНИ, УБС2), 26.12.2024, PubMed ID: 39723579

6. **Borisenkov M., Gubin D., Kolomeichuk S.** On the issue of adaptive fitness of chronotypes in high latitudes // *Biological Rhythm Research*. 2024, 55 (5-6): 354–358. DOI: 10.1080/09291016.2024.2363742 (WoS, Q3, 1.0; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС3), 07.06.2024, WOS:001252613900008

7. **Borisenkov M.F., Dorogina O.I., Popov S.V., Smirnov V.V., Pecherkina A.A., Symaniuk E.E.** The positive association between melatonin-containing food consumption and older adult life satisfaction, psychoemotional state, and cognitive function // *Nutrients*. 2024, 16 (7): 1064. DOI: 10.3390/nu16071064 (WoS, Q1, 4.8; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 05.04.2024, WOS:001200880700001, PubMed ID: 38613097

8. **Bushmanova E.A., Lyudinina A.Y., Bojko E.R.** The prevalence of low energy availability in cross-country skiers during the annual cycle // *Nutrients*. 2024, 16 (14):

2279. DOI: 10.3390/nu16142279 (WoS, Q1, 4.8; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 15.07.2024, WOS:001278783700001, PubMed ID: 39064722
9. Dushina E., **Popov S.**, Zlobin A., Martinson E., **Paderin N.**, **Vityazev F.**, Belova K., Litvinets S. Effect of homogenized callus tissue on the rheological and mechanical properties of 3D-printed food // *Gels*. 2024, 10 (1): 42. DOI: 10.3390/gels10010042 (WoS, Q1, 5.0; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 04.01.2024, WOS:001149371800001, PubMed ID: 38247765
10. **Golovchenko V.V.**, **Khlopin V.A.**, **Patova O.A.**, **Vityazev F.V.**, Dmitrenok A.S., Shashkov A.S. Structural characterization of arabinogalactan-II and pectin from *Urtica cannabina* // *Carbohydrate Polymers*. 2025, 348 (Pt. A): 122868. DOI: 10.1016/j.carbpol.2024.122868 (WoS, Q1, 10.7; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 13.10.2024/15.01.2025, PubMed ID: 39562131
11. Gubin D., Danilenko K., Stefani O., Kolomeichuk S., Markov A., Petrov I., Voronin K., Mezhakova M., **Borisenkov M.**, Shigabaeva A., Yuzhakova N., Lobkina S., Weinert D., Cornelissen G. Blue light and temperature actigraphy measures predicting metabolic health are linked to melatonin receptor polymorphism // *Biology – Basel*. 2024, 13 (1): 22. DOI: 10.3390/biology13010022 (WoS, Q1, 3.6; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 30.12.2023, WOS:001151974300001, PubMed ID: 38248453
12. Gubin D., Danilenko K., Stefani O., Kolomeichuk S., Markov A., Petrov I., Voronin K., Mezhakova M., **Borisenkov M.**, Shigabaeva A., Yuzhakova N., Lobkina S., Petrova J., Malyugina O., Weinert D., Cornelissen G. Light environment of arctic solstices is coupled with melatonin phaseamplitude changes and decline of metabolic health // *Journal of Pineal Research*. 2025, 77 (1): e70023. DOI: 10.1111/jpi.70023 (WoS, Q1, 8.3; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 26.12.2024, PubMed ID: 39723449
13. **Gunter E.A.** Effect of *Silene vulgaris* callus pectin on the physicochemical properties of composite hydrogel beads based on pectin and sodium metasilicate // *Bulletin of Materials Science*. 2024, 47 (4): 276. DOI: 10.1007/s12034-024-03334-w (WoS, Q3, 1.9; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС2), 20.11.2024,
14. **Gunter E.**, **Popeyko O.**, **Vityazev F.**, **Popov S.** Effect of callus cell immobilization on the textural and rheological properties, loading, and releasing of grape seed extract from pectin hydrogels // *Gels*. 2024, 10 (4): 273. DOI: 10.3390/gels10040273 (WoS, Q1, 5.0; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 17.04.2024, WOS:001210110200001, PubMed ID: 38667692
15. **Gunter E.**, **Popeyko O.**, **Vityazev F.**, **Zueva N.**, **Velskaya I.**, **Popov S.** Effect of carrot callus cells on the mechanical, rheological, and sensory properties of hydrogels based on xanthan and konjac gums // *Gels*. 2024, 10 (12): 771. DOI: 10.3390/gels10120771 (WoS, Q1, 5.0; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 27.11.2024, PubMed ID: 39727529
16. **Gunter E.A.**, **Melekhin A.K.**, **Belozerov V.S.**, Martinson E.A., Litvinets S.G. Preparation, physicochemical characterization and swelling properties of composite hydrogel microparticles based on gelatin and pectins with different structure // *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024, 258 (2): 128935. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2023.128935 (WoS, Q1, 7.7; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 22.12.2023, WOS:001149953600001, PubMed ID: 38143057

17. **Kaneva A.M., Bojko E.R.** Fatty liver index (FLI): more than a marker of hepatic steatosis // *Journal of Physiology and Biochemistry*. 2024, 80 (1): 11–26. DOI: 10.1007/s13105-023-00991-z (WoS, Q1, 3.7; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 25.10.2023, WOS:001088184400001, PubMed ID: 37875710
18. **Konyshev I.V., Byvalov A.A.** The bacterial flagellum as an object for optical trapping // *Biophysical Reviews*. 2024, 16 (4): 403–415. DOI: 10.1007/s12551-024-01212-7 (WoS, Q1, 4.9; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 24.07.2024, WOS:001276090100001, PubMed ID: 39309130
19. **Lebedeva E.A., Gonotkov M.A., Furman A.A., Velegzhaninov I.O.** Voltage-gated ion channel's gene expression in the myocardium of embryo and adult chickens // *Developmental Biology*. 2024, 516: 130–137. DOI: 10.1016/j.ydbio.2024.08.005 (WoS, Q2, 2.5; Scopus, Q2; РЦНИ, УБС1), 09.08.2024, WOS:001299839400001, PubMed ID: 39127438
20. **Lyudinina A.Y., Markov A.L., Bojko E.R.** Essential fatty acid associated with heart rate variability in highly trained male cross-country skiers: a pilot study // *Physiologia*. 2024, 4 (1): 54–63. DOI: 10.3390/physiologia4010003, 19.01.2024, EDN: YCAJDQ (WoS)
21. **Lyudinina A.Y., Parshukova O.I., Bojko E.R.** n-3 Polyunsaturated fatty acids are associated with stable nitric oxide metabolites in highly trained athletes // *Cells*. 2024, 13 (13): 1110. DOI: 10.3390/cells13131110 (WoS, Q2, 5.1; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 27.06.2024, WOS:001266469900001, PubMed ID: 38994963
22. **Mikhaylov V.I., Torlopov M.A., Vaseneva I.N., Martakov I.S., Legki P.V., Cherednichenko K.A., Paderin N.M., Sitnikov P.A.** Cellulose nanocrystal/chitosan ratio in Pickering stabilizers regulates vitamin D3 release // *Colloid and Polymer Science*. 2024, 302 (9): 1353–1372. DOI: 10.1007/s00396-024-05273-8 (WoS, Q3, 2.2; Scopus, Q2; РЦНИ, УБС2), 03.06.2024, WOS:001238183900002
23. **Patova O.A., Kosolapova N.V., Golovchenko V.V.** Complex influence of structural characteristics of low-methoxyl pectins on rheological properties of semi-solid Ca-gels // *International Journal of Biological Macromolecules*. 2024, 280 (1): 135633. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2024.135633 (WoS, Q1, 7.7; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 13.09.2024, PubMed ID: 39278447
24. **Polezhaeva T., Khudyakov A., Solomina O., Zaitseva O., Sergushkina M., Shirokikh I., Shirokikh A.** Preservation of bull semen using polysaccharides of basidiomycetes *Herichium erinaceus* BP 16 // *Exploratory Animal and Medical Research*. 2024, 14 (1): 144–148. DOI: 10.52635/eamr/14.1.144-148 (Scopus, Q3; РЦНИ, УБС4), 30.06.2024, EDN: BRBOKM
25. **Polezhaeva T.V., Zaitseva O.O., Khudyakov A.N., Sergushkina M.I., Solomina O.N.** Cryoprotective effect of pectin tanacetan from *Tanacetum vulgare* L. // *Biopreservation and Biobanking*. 2024, 22 (4): 336–345. DOI: 10.1089/bio.2023.0066 (WoS, Q3, 1.2; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС3), 19.08.2024, WOS:001152587900001, PubMed ID: 38190112
26. **Popov S., Paderin N., Chistiakova E., Sokolova A., Konyshev I.V., Belozеров V.S., Byvalov A.A.** Swelling, protein adsorption, and biocompatibility of pectin-chitosan

- hydrogels // *Gels*. 2024, 10 (7): 472. DOI: 10.3390/gels10070472 (WoS, Q1, 5.0; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 17.07.2024, WOS:001277012200001, PubMed ID: 39057495
27. Ryvkin A., **Furman A., Lebedeva E., Gonotkov M.** Analysis of changes in the action potential morphology of the mouse sinoatrial node true pacemaker cells during ontogenetic development in vitro and in silico // *Developmental Dynamics*. 2024, 253 (10): 895–905. DOI: 10.1002/dvdy.701 (WoS, Q2, 2.0; Scopus, Q2; РЦНИ, УБС1), 09.03.2024, WOS:001180817100001, PubMed ID: 38459937
28. Shilova N.V., Galanina O.E., Polyakova S.M., Nokel A.Y., Pazynina G.V., **Golovchenko V.V., Patova O.A.,** Mikshina P.V., Gorshkova T.A., Bovin N.V. Specificity of widely used lectins as probed with oligosaccharide and plant polysaccharide arrays // *Histochemistry and Cell Biology*. 2024, 162 (6): 495–510. DOI: 10.1007/s00418-024-02323-8 (WoS, Q2, 2.1; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС2), 25.08.2024, WOS:001297255100001, PubMed ID: 39182197
29. **Smirnov V., Khranova D., Chistiakova E., Zueva N., Vityazev F., Velskaya I., Popov S.** Texture perception and chewing of agar gel by people with different sensitivity to hardness // *Gels*. 2025, 11 (1): 5. DOI: 10.3390/gels11010005 (WoS, Q1, 5.0; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 26.12.2024
30. **Smirnov V.V., Popov S.V., Borisenkov M.F., Zueva N.V.** Validation of the Dutch eating behavior questionnaire in Russian young people // *Current Psychology*. 2024. DOI: 10.1007/s12144-024-07221-9 (WoS, Q2, 2.5; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС2), 23.12.2024
31. Tuzikov A., Shilova N., Ovchinnikova T., Nokel A., **Patova O.,** Knirel Y., Chernova T., Gorshkova T., Bovin N. Labeling of polysaccharides with biotin and fluorescent dyes // *Polysaccharides*. 2024, 5 (1): 1–15. DOI: 10.3390/polysaccharides5010001 (WOS, Q1, 4.7), 27.12.2023, WOS: 001192539100001
32. **Veselik A.K., Arteyeva N.V., Varlamova N.G., Loginova T.P., Garnov I.O., Bojko E.R., Azarov J.E.** Cardiac repolarisation indices are associated with oxygen consumption during maximal exercise test in highly-trained cross-country skiers // *Journal of Sports Sciences*. 2024, 42 (12): 1072–1080. DOI: 10.1080/02640414.2024.2383009 (WoS, Q2, 2.3; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 26.07.2024, WOS:001278314200001, PubMed ID: 39056492
33. **Vityazev F.V., Golovchenko V.V., Patova O.A., Khlopin V.A., Kosolapova N.V.,** Dmitrenko A.S., Shashkov A.S. Pectic polysaccharides of black radish taproots: Extraction, structural characterization // *Food Chemistry*. 2024, 436: 137692. DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.137692 (WoS, Q1, 8.5; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 15.03.2024, WOS:001098535700001, PubMed ID: 37862983
34. **Zaitseva O., Sergushkina M., Polezhaeva T., Solomina O., Khudyakov A.** Mechanisms of action of fungal polysaccharides and their therapeutic effect // *European Journal of Clinical Nutrition*. Online ahead of print 21.10.2024. DOI: 10.1038/s41430-024-01527-4 (WoS, Q2, 3.6; Scopus, Q1; РЦНИ, УБС1), 21.10.2024, WOS:001337224300002, PubMed ID: 39433857
35. **Zaitseva O., Sergushkina M., Popyvanov D., Nazarova Y., Polezhaeva T., Solomina O., Khudyakov A.** The influence of polysaccharide fractions of the Lion's

mane medicinal mushroom *Herichium erinaceus* (Agaricomycetes) on the immunomodulatory and antioxidant activity of neutrophils exposed to stress of different durations // International Journal of Medicinal Mushrooms. 2024, 26 (11): 11–25. DOI: 10.1615/IntJMedMushrooms.2024054937 (WoS, Q4, 1.4; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС3), 15.07.2024, WOS:001334964300002, PubMed ID: 39241160

36. **Zaitseva O.O.**, Tsirkin V.I., Paturova I.G., **Polezhaeva T.V.**, **Solomina O.N.**, **Khudyakov A.N.**, **Sergushkina M.I.**, Dmitrieva S.L. Adrenergic effect on women's blood neutrophil oxidative activity the first day after delivery // Jornal Brasileiro de Reproducao Assistida. 2024, 28 (2): 234–239. DOI: 10.5935/1518-0557.20240025 (WoS, Q3, 1.8; Scopus, Q2; РЦНИ, УБС2), 01.06.2024, WOS:0001229044100014, PubMed ID: 38530758

37. **Людина А.Ю.**, **Паршукова О.И.**, **Бойко Е.Р.** N-3 полиненасыщенные жирные кислоты регулируют уровень стабильных метаболитов оксида азота у высококвалифицированных спортсменов // Вестник медицины и образования. 2024, 1 (7): 24–33. (РИНЦ) EDN: LARBYT (Polyunsaturated fatty acids are associated with stable nitric oxide metabolites in highly trained athletes)

38. **Максимов А.Л.**, Борисенко Н.С. Особенности гипоксической устойчивости у спортсменов в зависимости от спортивной специализации // Вестник медицины и образования. 2024, 1 (7): 64–69. (РИНЦ) EDN: LUICEW

Статьи в отечественных журналах (изданиях, в том числе переводных), входящих в базу данных Web of Science, Scopus

1. **Byvalov A.A.**, **Dudina L.G.**, Kravchenko T.B., Ivanov S.A., **Konyshev I.V.**, Morozova N.A., Chernyadiev A.V., Dentovskaya S.V. The role of Yersinia pestis antigens in the reception of plague diagnostic bacteriophage L-413C // Applied Biochemistry and Microbiology. 2024, 60 (4): 740–748. DOI: 10.1134/S0003683824604438 (WoS, Q4, 1.0; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС2), 27.07.2024, WOS:001281186200015

2. Gorshkova T.A., Shilova N.V., Kozlova L.V., Gorshkov O.V., Nazipova A.R., Aglyamova A.R., Polyakova S.M., Nokel A.Y., **Golovchenko V.V.**, Mikshina P.V., **Patova O.A.**, Bovin N.V. Alpha- and beta-expansins expressed in different zones of the growing root of maize // Russian Journal of Plant Physiology. 2024, 71 (2): 53. DOI: 10.1134/S1021443724604609 (WoS, Q3, 1.1; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС1; Ядро РИНЦ), 22.06.2024, WOS:001252613900008, EDN: НВТЕНУ [Горшкова Т.А., Шилова Н.В., Козлова Л.В., Горшков О.В., Назипова А.Р., Аглымова А.Р., Полякова С.М., Нокель А.Ю., **Головченко В.В.**, Микшина П.В., **Патова О.А.**, Бовин Н.В. Альфа- и бета-экспансины, экспрессирующиеся в различных зонах растущего корня кукурузы // Физиология растений. 2024, 71 (2): 166–180. DOI: 10.31857/S0015330324020043 (РЦНИ, УБС1; Ядро РИНЦ) 30.04.2024, EDN: OBUMQA]

3. Mangileva D., **Grubbe M.**, Kursanov A., **Bernikova O.G.**, **Tsvetkova A.S.**, **Ovechkin A.O.**, **Azarov J.**, Katsnelson L., Solovyova O. Deformation velocity in the porcine ventricular epicardium during acute ischemia in in situ experiments // Proceedings: 2024 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBEREIT), Yekaterinburg, Russian

Federation, 13-15 May 2024. – Yekaterinburg, 2024. – P. 296–299. DOI: 10.1109/USBREIT61901.2024.10584018 (Scopus), 09.07.2024

4. Markov P.A., Eremin P.S., **Paderin N.M.**, Kostromina E. Yu., Greben A.I., Gilmudtinova I.R. Effect of bioplastic material on adhesion, growth, and proliferative activity of human fibroblasts when incubated in solutions mimic the acidity of wound an acute and chronic inflammation // *Doklady Biochemistry and Biophysics*. Online ahead of print 31.10.2024. DOI: 10.1134/S1607672924701187 (WoS, Q4, 0.8; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС3), 31.10.2024, PubMed ID: 39480638

5. **Polezhaeva T.V.**, **Solomina O.N.**, **Khudyakov A.N.**, Shirokikh A.A., Popyvanov D.V., **Sergushkina M.I.**, **Zaitseva O.O.**, Shirokikh I.G. Basidial fungal polysaccharides increase the quality of bovine reproductive cells when frozen // *Theoretical and Applied Ecology*. 2024, 1: 40–53. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-1-040-053 (WoS, Q4, 0.5; Scopus, Q3; РЦНИ, УБС2; ВАК, К1), 19.04.2024, WOS:001194194700006, EDN: AFHSXR (**Полежаева Т.В.**, **Соломина О.Н.**, **Худяков А.Н.**, Широких А.А., Попыванов Д.В., Сергушкина М.И., Зайцева О.О., Широких И.Г. Полисахариды базидиальных грибов повышают качество репродуктивных клеток при замораживании // 2024, 1: 40–53. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-1-040-053)

6. **Sedyakina E.N.**, **Tsvetkova A.S.**, Polyakova E.A., Galagudza M.M., Sonin D.L., **Azarov J.E.**, **Ovechkin A.O.** Adiponectin prolongs repolarization in rat ventricular myocardium // *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*. 2024, 60 (5): 1685–1692. DOI: 10.1134/S0022093024050028 (WoS, Q4, 0.6; РЦНИ, УБС4; ядро РИНЦ; ВАК), 30.10.2024, EDN: JLBAXB

7. **Бойко Е.Р.**, **Дерновой Б.Ф.** Письмо в редакцию // *Человек. Спорт. Медицина*. 2023, 23 (4): 194–196. DOI: 10.14529/hsm230424 (Scopus, Q3; РЦНИ, УБС3; ядро РИНЦ; ВАК, К1), 31.12.2023, EDN: JVHDWG

8. **Бывалов А.А.**, **Белозёров В.С.**, **Коньшев И.В.**, Ананченко Б.А. Сравнительная оценка силовых характеристик взаимодействия липополисахарида *Yersinia pseudotuberculosis* с антителами методами оптической ловушки и атомно-силовой микроскопии // *Биофизика*. 2024, 69 (5): 959–967. DOI: 10.31857/S0006302924050031 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБС3; ядро РИНЦ; ВАК), 31.10.2024, EDN: MKTSLT

9. **Бушманова Е.А.**, **Людицина А.Ю.** Биоимпедансный анализ компонентного состава тела и энерготраты покоя у высококвалифицированных лыжников-гонщиков // *Вопросы питания*. 2024, 93 (3): 23–30. DOI: 10.33029/0042-8833-2024-93-3-23-30 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБС2; ядро РИНЦ, ВАК, К1), 30.06.2024, PubMed ID: 39024168, EDN: WANFCK

10. **Бушманова Е.А.**, **Людицина А.Ю.** Современные представления об энергетическом балансе и доступности энергии в спорте // *Физиология человека*. 2024, 50 (6): 92–106. DOI: 10.31857/S0131164624060101 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБС3; ядро РИНЦ; ВАК), 01.12.2024, EDN: AFHEWH

11. **Гарнов И.О.**, **Логина Т.П.**, **Бойко Е.Р.** Кардиореспираторная система массажистов при выполнении дозированной процедуры массажа // *Медицина труда и промышленная экология*. 2024, 64 (12): 827–823. DOI: 10.31089/

1026-9428-2024-64-12-827-833 (Scopus, Q3; РЦНИ, УБСЗ; RSCI; ядро РИНЦ; ВАК, K1), 01.12.2024, EDN: PEZWNP

12. **Дерновой Б.Ф., Прошева В.И.** Морфофункциональная характеристика брахиоцефальных и периферических сосудов у высококвалифицированных лыжников-гонщиков // Человек. Спорт. Медицина. 2024, 24 (1): 49–56. DOI: 10.14529/hsm240106 (Scopus, Q3; РЦНИ, УБСЗ; ядро РИНЦ; ВАК, K1), 31.01.2024, EDN: JASDKR

13. **Ефимцева Э.А., Челпанова Т.И.** Роль щелочной фосфатазы кишечника в развитии ожирения. Модуляция активности фермента высокожировой диетой и пищевыми волокнами // Вопросы питания. 2024, 93 (1): 44–60. DOI: 10.33029/0042-8833-2024-93-1-44-60 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБСЗ; ядро РИНЦ, ВАК, K1), 19.01.2024, PubMed ID: 38555609, EDN: MVUDES

14. **Людникова А.Ю., Бушманова Е.А., Бойко Е.Р.** Роль жирных кислот в повышении аэробной работоспособности спортсменов: обзор и перспективы исследования // Физиология человека. 2024, 50 (3): 114–125. DOI: 10.31857/S0131164624030095 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБСЗ; ядро РИНЦ; ВАК), 16.09.2024, EDN: BUCGZJ

15. **Потолицына Н.Н., Паршукова О.И., Каликова Л.Б., Бойко Е.Р.** Витамин D и его влияние на эндотелиальную функцию лыжников-гонщиков на различных этапах тренировочного цикла // Физиология человека. 2024, 50 (1): 128–138. DOI: 10.31857/S0131164624010125 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБСЗ; ядро РИНЦ; ВАК), 31.01.2024, EDN: GTJLBM

16. Токарская Л.В., Дорогина О.И., **Борисенков М.Ф.** Использование кинотерапии в психокоррекционной работе с пожилыми людьми // Успехи геронтологии. 2024, 37 (4): 453–462. DOI: 10.34922/AE.2024.37.4.017 (Scopus, Q4; РЦНИ, УБСЗ; ядро РИНЦ; РИНЦ; ВАК), 30.11.2024, EDN: EJNLRL

Статьи в отечественных журналах, входящих в базу данных РИНЦ

1. **Логина Т.П., Байрахов А.Б., Тюкавкина В.Н., Бойко С.Г., Бойко Е.Р.** Сезонная динамика физиологических показателей у разных социальных групп молодых мужчин в условиях Европейского Севера: сравнительное исследование // Морская медицина. 2024, 10 (2): 69–76. DOI: 10.22328/2413-5747-2024-10-2-69-76 (РИНЦ; ВАК, K2), 31.07.2024, EDN: MNZMXU

2. Патурова И.Г., **Полежаева Т.В., Зайцева О.О., Соломина О.Н., Худяков А.Н., Сергушкина М.И., Циркин В.И., Дмитриева С.Л.** Влияние дидрогестерона на окситоцинореактивность нейтрофилов венозной крови беременных женщин и родильниц // Журнал медико-биологических исследований. 2024, 12 (1): 5–15. DOI: 10.37482/2687-1491-Z175 (РИНЦ; ВАК, K2), 31.03.2024, EDN: HQWJDK

3. **Потолицына Н.Н., Канева А.М., Бойко Е.Р.** Оценка и коррекция витаминной обеспеченности у лиц, работающих вахтовым методом в Чукотском автономном округе: когортное исследование // Морская медицина. 2024, 10 (3): 117–125. DOI: 10.22328/2413-5747-2024-10-3-117-125 (РИНЦ; ВАК, K2), 30.09.2024

4. **Седякина Е.Н., Цветкова А.С., Дуркина А.В., Гонотков М.А., Азаров Я.Э., Овечкин А.О.** Дисперсия реполяризации как предиктор жизнеугрожающих желудочковых аритмий при экспериментальном сахарном диабете малого стажа // Ульяновский медико-биологический журнал. 2024, 4: 133–145. DOI: 10.34014/2227-1848-2024-4-133-143 (РИНЦ; ВАК, К2), 27.12.2024, EDN: LVHVED
5. **Сергушкина М.И., Зайцева О.О., Полежаева Т.В., Соломина О.Н., Худяков А.Н., Щуплецова О.Н.** Криосохранение каллусных культур *Lupinus angustifolius* L. при низких температурах в условиях электроморозильника // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2024, 7 (73): 127–132. DOI: 10.19110/1994-5655-2024-7-127-132 (РИНЦ; ВАК, К2), 06.11.2024, EDN: MXWYOA
6. **Солонин Ю.Г.** Влияние систематического курения на организм подростков-северян // Ульяновский медико-биологический журнал. 2024, 3: 78–86. DOI: 10.34014/2227-1848-2024-3-78-86 (РИНЦ; ВАК, К2), 30.09.2024, EDN: ITBTMM
7. **Солонин Ю.Г.** Физиология – человеку труда (история вопроса) // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2024, 1: 36–44. DOI: 10.26456/vtbio343 (РИНЦ; ВАК, К2), 31.03.2024, EDN: FHSLQI
8. **Шубаков А.А., Романов Г.Г., Юркина Е.В., Михайлова Е.А., Плешев Д.А., Мартынов В.В., Елькин Г.А.** Способность углеводородокисляющих дрожжей разлагать в торфяном сорбенте товарную нефть в высоких концентрациях // Бутлеровские сообщения. 2024, 77 (1): 107–115. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-1-107. (РИНЦ; ВАК, К2), 31.01.2024, EDN: SJNCUV

Материалы и тезисы докладов

1. **Азаров Я.Э., Седякина Е.Н., Овечкин А.О.** Приём мелатонина компенсирует нарушение проведения импульса в миокарде, вызванное сахарным диабетом // Всероссийская конференция «Достижения и перспективы фундаментальной физиологии: к столетию кафедры физиологии человека и животных МГУ», г. Москва, 29–30 ноября 2024 г.: сборник материалов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2024. – С. 15–16.
2. **Аргеева Н.В.** Отображение морфологии желудочковых потенциалов действия на электрокардиограмме // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 200–201. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: GVFBOP
3. **Аргеева Н.В.** Связь между формой желудочковых потенциалов действия и амплитудой Т-волны // Российский кардиологический журнал. 2024, 29 (S6): 50. VII Международный конгресс, посвященный А.Ф. Самойлову «Фундаментальная и клиническая электрофизиология. Актуальные вопросы современной медицины»: Сборник тезисов, г. Казань, 5–6 апреля 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: VEAJFN
4. **Аргеева Н.В.** ЭКГ-маркер триангуляции желудочковых потенциалов действия // V Санкт-Петербургский аритмологический форум (Всероссийская

конференция с международным участием), г. Санкт-Петербург, 9–11 июня 2024 г. Сборник трудов. – Санкт-Петербург, 2024. – С. 209.

5. Берникова О.Г., Дуркина А.В., Гонотков М.А., Цветкова А.С., Овечкин А.О., Миннебаева Е.В., Артеева Н.В., Азаров Я.Э. Механизмы формирования пограничной зоны ишемизированного миокарда и ее роль в аритмогенезе // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 9. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: JBXNTR

6. Борисенко Н.С., Максимов А.Л. Сравнительный анализ информативности пробы с ререспирацией и велоэргометрической нагрузки субмаксимальной мощности при оценке гипоксической устойчивости спортсменов // Физическая культура и здоровье молодежи: XX Всероссийская научно-практическая конференция, г. Санкт-Петербург, 16 февраля 2024 г. – СПб: СПбГУП, 2024. С. 86–88. (РИНЦ) EDN: EVWZKC

7. Бушманова Е.А., Людина А.Ю. Дисбаланс питания как причина относительного дефицита энергии в спорте // Гигиенические аспекты восстановления в физкультурно–спортивной деятельности. Материалы II Международной научно–практической конференции, посвященной 10-летию науки и технологий РФ, г. Челябинск, 15 мая 2024 г. – Челябинск: УралГУФК, 2024. – С. 26–28. (РИНЦ) EDN: ANMZWQ

8. Веселик А.К. Функция внешнего дыхания и физическая работоспособность в тесте «до отказа» у лыжников-гонщиков разной квалификации в начале подготовительного периода тренировочного цикла // Современные направления инновационных исследований молодых ученых в области физической культуры и спорта. Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции, г. Санкт-Петербург, 25–26 апреля 2024 г. – СПб: ФГБУ СПбНИИФК, 2024. – С. 304–309. (РИНЦ) EDN: TECBUW

9. Веселик А.К., Варламова Н.Г., Бойко Е.Р. Дыхательный резерв и физическая работоспособность в тесте «до отказа» у лыжников-гонщиков в начале подготовительного периода тренировочного цикла // Безопасный спорт – 2024: материалы XI Международного конгресса г. Москва 30–31 мая 2024 г. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2024. – С. 105–108. (РИНЦ) EDN: AQUFSB

10. Витязев Ф.В., Головченко В.В., Патова О.А., Хлопин В.А. Пектиновые полисахариды редьки черной: экстракция и характеристика // Химия и технология растительных веществ. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции со школой молодых ученых, г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г. Том 1. – Киров, 2024. – С. 40. (РИНЦ) EDN: DIBFIA

11. Гарнов И.О., Бойко Е.Р., Логинова Т.П., Булатов С.И., Кучин А.В. Коррекция психоэмоционального состояния с помощью фитоскипидарных ванн / Химия и технология растительных веществ. Тезисы докладов XIII Международной

научной конференции со школой молодых ученых, г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г. Том 1. – Киров, 2024. – С. 44. (РИНЦ) EDN: BVIWNF

12. Гонотков М.А., Фурман А.А., Лебедева Е.А., Рывкин А.М. Анализ онтогенетических изменений в морфологии потенциала действия у кардиомиоцитов водителя ритма синоатриального узла мыши *in vitro* и *in silico* // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 12. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: KCXUQF

13. Грубб М.Е., Цветкова А.С., Овечкин А.О., Поселянинов А.С., Хоменко П.В., Азаров Я.Э., Берникова О.Г. Прединдикторы ранних фибрилляций желудочков в модели острой ишемии у свиней // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 12–13. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: EVGDWN

14. Гюнтер Е.А., Попейко О.В., Витязев Ф.В., Попов С.В. Физико-химические, реологические и текстурные свойства гидрогелей на основе пектинов и иммобилизованных каллусных клеток // Химия и технология растительных веществ. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции со школой молодых ученых, г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г. Том 1. – Киров, 2024. – С. 54. (РИНЦ) EDN: OQGVFW

15. Дерновой Б.Ф., Прошева В.И. Модификация гемодинамики в периферических и экстракраниальных сосудах в условиях сезонной циклической нагрузки на организм северян // XIV Международный конгресс «Кардиология на перекрестке наук» г. Тюмень, 23–24 мая 2024 г. Сборник тезисов. – С. 97–99.

16. Дудина Л.Г., Бывалов А.А., Копышев И.В., Кравченко Т.Б., Дентовская С.В. Участие антигена PsaA в рецепции чумного бактериофага L-413C // Лабораторная диагностика. 2024, 13 (1, Приложение): 173–174. Материалы II Российского конгресса по медицинской микробиологии и инфектологии, г. Москва, 29 февраля – 1 марта 2024 г.

17. Дуркина А.В., Михайлова В.Б., Азаров Я.Э. Мелатонин усиливает экспрессию натриевых каналов в культуре неонатальных крыс // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 14–15. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: ZOXMVI

18. Канева А.М. Половозрастные особенности нарушений сна у жителей севера // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Материалы VIII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 300-летию Российской академии наук и 35-летию Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты, 24–29 июня 2024 г. – Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2024. – С. 273–274.

19. Конышев И.В., Белозеров В.С., Загоскин М.А. Оценка силы связи между PSA-антигеном и антителами методом оптической ловушки // Химия и технология биологически активных веществ для медицины и фармации. IV Школа молодых ученых. Тезисы докладов, г. Москва, 15–19 апреля 2024 г. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2024. – С. 84. (РИНЦ) EDN: OKUFHF

20. Логинова Т.П. Определение зон соревновательной и тренировочной нагрузки // Безопасный спорт – 2024: материалы XI Международного конгресса, г. Москва 30–31 мая 2024 г. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2024. – С. 313–317. (РИНЦ) EDN: EIRHQT

21. Людина А.Ю., Бушманова Е.А., Бойко Е.Р. Роль жирового компонента в обеспечении физической работоспособности высококвалифицированных спортсменов-жителей севера // Арктика – территория стратегических научных исследований: сборник трудов II Арктического конгресса, г. Якутск, 20–22 сентября 2024 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2024. – 1 электрон. опг. диск. – С. 217–222.

22. Людина А.Ю., Бушманова Е.А., Филиппов А.Д., Истомин А.Е., Нутрихин А.В., Бойко Е.Р. Оценка доступности энергии у лыжников-гонщиков и биатлонистов национальных сборных команд // Безопасный спорт – 2024: материалы XI Международного конгресса, г. Москва 30–31 мая 2024 г. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2024. – С. 354–357. (РИНЦ) EDN: QBENBZ

23. Людина А.Ю., Бушманова Е.А., Филиппов А.Д., Истомин А.Е. Пилотное исследование показателя доступности энергии биатлонисток национальной сборной команды // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, г. Омск, 23–24 апреля 2024 года. – Омск: СибГУФК, 2024. – С. 64–66. (РИНЦ) EDN: IHFTVC

24. Людина А.Ю., Филиппов А.Д. Прогностическая значимость оценки скорости окисления жиров у высококвалифицированных лыжников-гонщиков // От наследия сочинской олимпиады к современной практике подготовки олимпийского резерва: сборник материалов Юбилейной научно-практической конференции, г. Москва, 22–23 августа 2024 г. / АНО «Инновационный центр Олимпийского комитета России». — СПб.: Сциентиа, 2024. – С. 13–17. (РИНЦ) EDN: AIZNTD.

25. Меринская Е.С., Гонотков М.А., Азаров Я.Э., Берникова О.Г., Цветкова А.С. Раннее ишемическое удлинение реполяризации и аритмогенез при модификации тока ИК(АТР) // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 120–121. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: CRWEFL

26. Миннебаева Е.В., Гонотков М.А., Дуркина А.В., Азаров Я.Э., Берникова О.Г. Усиление натриевого тока как механизм поддержания скорости проведения возбуждения в стареющем миокарде // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2):

27–28. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: SVWSXC

27. Миннебаева Е.В., Гонотков М.А., Лебедева Е.А., Азаров Я.Э., Берникова О.Г. Ионные механизмы формирования потенциала действия в миокарде крыс при старении // Всероссийская конференция «Достижения и перспективы фундаментальной физиологии: к столетию кафедры физиологии человека и животных МГУ», г. Москва, 29–30 ноября 2024 г.: сборник материалов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2024. – С. 121–122.

28. Попов С.В., Борисенков М.Ф. Потенциал применения принципов хронопитания для коррекции сна и психоэмоционального состояния // XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы сомнологии», г. Москва, 15–16 ноября 2024 г. Сборник тезисов. – М.: ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, 2024. – С. 79.

29. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Липидный профиль у высококвалифицированных лыжников-гонщиков в соревновательный период // Безопасный спорт – 2024: материалы XI Международного конгресса, г. Москва 30–31 мая 2024 г. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2024. – С. 457–461. (РИНЦ) EDN: HZYGDХ

30. Седякина Е.Н., Азаров Я.Э., Цветкова А.С., Овечкин А.О. Адипонектин удлиняет реполяризацию в миокарде желудочков крыс // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 36–37. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: JQHBPJ

31. Седякина Е.Н., Гонотков М.А., Цветкова А.С., Азаров Я.Э., Овечкин А.О. Особенности электрического ремоделирования миокарда желудочков при экспериментальном сахарном диабете различной длительности и ее роль в аритмогенезе // Кардиологический вестник. 2024, 19 (2-2): 37. Ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше 2024» и 64-й сессия ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, г. Москва, 4–6 июня 2024 г. (Ядро РИНЦ; РИНЦ) EDN: MFUVBX

32. Сергушкина М.И., Зайцева О.О., Попыванов Д.В. Зерномицелий *Hericium erinaceus* – как новая пищевая добавка с антиоксидантной активностью // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества. Материалы V Международной научно-практической конференции, г. Киров, 29 мая 2024 г. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024. – С. 227–231. (РИНЦ) EDN: BNQIAC

33. Смирнов В.В., Храмова Д.С., Зуева Н.В., Попов С.В. Жевательная активность и восприятие текстуры пищи у людей с различным типом пищевого поведения // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Учение академика И.П. Павлова в современной системе нейронаук», посвященная 175-летию со дня рождения академика И.П. Павлова и 120-летию со

дня вручения академику И.П. Павлову Нобелевской премии, г. Санкт-Петербург, 18–20 сентября 2024 г. Сборник тезисов докладов / под науч. ред. Абдурасуловой И.Н. – СПб.: ИЭМ, 2024. – С. 102–103.

34. Смирнов В.В., Храмова Д.С., Зуева Н.В., Чистякова Е.А. Особенности восприятия текстуры пищи и обработки пищи во рту у людей с различным типом пищевого поведения // XX Международный междисциплинарный конгресс «Нейронаука для медицины и психологии», г. Судак, Крым, Россия, 30 мая – 10 июня 2024 г. – М.: ООО «МАКС Пресс», 2024. – С. 260–261. (РИНЦ) EDN: ILBPRZ

35. Соколова А.К., Падерин Н.М., Чистякова Е.А., Попов С.В. Структурно-механические свойства и биосовместимость гелевых материалов на основе пектина и тетраэтоксилана // Химия и технология растительных веществ. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции со школой молодых ученых, г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г. Том 1. – Киров, 2024. – С. 170. (РИНЦ) EDN: KLPRZP

36. Солонин Ю.Г. Возрастная динамика физиологических показателей мужчин «ближнего» Севера // Успехи геронтологии. 2024, 37 (5): 652–653. Тезисы докладов научной конференции «Геронтологические подходы к продлению периода активного долголетия», посвящённой 30-летию со дня создания Геронтологического общества при Российской академии наук, г. Санкт-Петербург, 21–22 октября 2024 г. (РИНЦ) EDN: IQELAO

37. Хлопин В.А., Головченко В.В. Структурная характеристика арабиногалактана и пектина из крапивы коноплевой *Urtica cannabina* L. // Химия и технология растительных веществ. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции со школой молодых ученых, г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г. Том 1. – Киров, 2024. – С. 206. (РИНЦ) EDN: MQVUVU

38. Храмова Д.С., Витязев Ф.В., Зуева Н.В., Чистякова Е.А. Изучение особенностей жевания крахмалсодержащих продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, которые определяют их гипогликемическое действие // Химия и технология растительных веществ. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции со школой молодых ученых, г. Сыктывкар, 28 мая – 01 июня 2024 г. Том 1. – Киров, 2024. – С. 209. (РИНЦ) EDN: UHNQCW

39. Цветкова А.С., Берникова О.Г., Овечкин А.О., Азаров Я.Э. Локальные и глобальные предикторы фибрилляции желудочков при острой коронарной окклюзии у свиней // V Санкт-Петербургский аритмологический форум (Всероссийская конференция с международным участием), г. Санкт-Петербург, 9–11 июня 2024 г. Сборник трудов. – Санкт-Петербург, 2024. – С. 91.

40. Цветкова А.С., Хоменко П.В., Поселянинов А.С., Груббэ М.Е., Овечкин А.О., Берникова О.Г., Азаров Я.Э. Локальные и глобальные предикторы жизнеугрожающих желудочковых аритмий в условиях острой окклюзии левой коронарной артерии у свиней // Всероссийская конференция «Достижения и перспективы фундаментальной физиологии: к столетию кафедры физиологии человека и животных МГУ», г. Москва, 29–30 ноября 2024 г.: сборник материалов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2024. – С. 205–206.

Патенты, базы данных, программы для ЭВМ

Байрхаев А.Б. Фиксатор датчика для эхокардиографического исследования сердца и окружающих его тканей. Патент на изобретение № 2819402. Заявка: № 2023125664, 06.10.2023. Опубликовано: 20.05.2024, Бюл. № 14.

Витязев В.А., Полле А.Я. Устройство моделирования электрофизиологических ответов миокарда при механическом растяжении. Патент на изобретение № 2810961. Заявка: 2023115963, 19.06.2023. Опубликовано: 09.01.2024, Бюл. № 1.

Гарнов И.О., Логинова Т.П., Бойко Е.Р. Кардиореспираторная система массажистов при выполнении дозированной процедуры массажа. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024625333. Заявка: № 2024625023, 08.11.2024. Опубликовано 20.11.2024, Бюл. № 11.

Людинина А.Ю., Бушманова Е.А., Ермоленко И.А., Канева А.М., Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Анализ потребления эссенциальных компонентов жирового рациона. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024665341. Заявка: 2024663781, 14.06.2024. Опубликовано: 01.07.2024, Бюл. № 7.

Учебно-методические пособия

Гарнов И.О., Прокошева О.Ю. Актуальные вопросы массажа и лечебной физической культуры детей первого года жизни, рожденных после экстракорпорального оплодотворения. – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2024. – 48 с. – 100 экз. DOI: 10.19110/978-5-89606-665-1, ISBN 978-5-89606-665-1, EDN: RDDXCP (РИНЦ)

Максимов А.Л., Романов К.В., Борисенко Н.С. Экспресс-оценка, отбор и функциональная нефармакологическая коррекция организма военнослужащих к действию экстремальных факторов окружающей среды. – СПб.: Военный университет Министерства обороны, 2023. – 35 с. (ДСП)

Информационные материалы

Бойко Е.Р., Харин С.Н., Шмаков Д.Н., Пшунетлева Е.А. Институт физиологии: актуальные проблемы и достижения // Известия Коми НЦ УрО РАН (Специальный выпуск). 2024, 8 (74): 56–66. DOI 10.19110/1994-5655-2024-8-56-66 (РИНЦ) EDN: KFCITU

Электронные издания

Бойко Е.Р., Харин С.Н., Пшунетлева Е.А. Институт физиологии: итоги и публикации 2023 г. <http://www.physiol.komisc.ru/Itogi2023.pdf>

*Евгений Рафаилович Бойко
Сергей Николаевич Харин
Елена Альбертовна Пшунетлева*

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ:
ИТОГИ И ПУБЛИКАЦИИ
2024 ГОДА

*Рекомендовано к изданию
Ученым советом
Института физиологии
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки ФИЦ “Коми научный
центр Уральского отделения Российской академии наук”*

Оригинал-макет, печать - Соколова М.В.

Компьютерный набор. Формат 60x90 1\16. Бумага IQ allround
Усл.печ.л. 5,12. Заказ № 163. Тираж 50

Информационно-издательский отдел
Института физиологии
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки ФИЦ “Коми научный центр”
Уральского отделения Российской академии наук
167982, ГСП 2, Республика Коми, г.Сыктывкар,
ул. Первомайская, 50