

РОССИЙСКИЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Russian Journal of Cardiology

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

РОССИЙСКОЕ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



IV Международный конгресс, посвященный А.Ф. Самойлову
«Фундаментальная и клиническая электрофизиология.

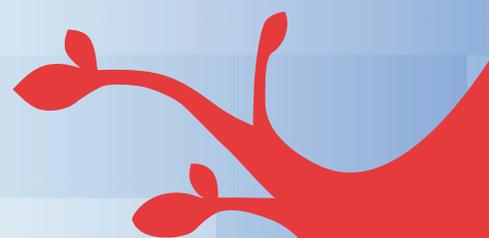
Актуальные вопросы аритмологии»

7-8 апреля 2021г., г.Казань

К 155- летию А.Ф. Самойлова



ONLINE



<http://samoilov-kzn.ru>

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Дополнительный выпуск (апрель) | 2021

**IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС,
ПОСВЯЩЕННЫЙ А. Ф. САМОЙЛОВУ**

**“ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ
И КЛИНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ.
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АРИТМОЛОГИИ”**

**7-8 АПРЕЛЯ 2021, Г. КАЗАНЬ
К 155-ЛЕТИЮ А. Ф. САМОЙЛОВА**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Москва, 2021

Российский кардиологический журнал. 2021;26(S5), дополнительный выпуск (апрель)

МАТЕРИАЛЫ

ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИЕ МЕТОДЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ	3
ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ АРИТМОЛОГИЯ	4
ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ КАРДИОЛОГИЯ.....	6
КЛИНИЧЕСКАЯ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ	7
КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА	14
СОМНОЛОГИЯ	26
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ	27
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ	32
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	56
ЭФФЕКТИВНАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, НЕЙРОПАТОЛОГИЙ И НАРУШЕНИЙ СНА	57
СОДЕРЖАНИЕ.....	59
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ	65

Для цитирования: IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС, ПОСВЯЩЕННЫЙ А. Ф. САМОЙЛОВУ “ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АРИТМОЛОГИИ”. СБОРНИК ТЕЗИСОВ. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(S5):1-68. doi:10.15829/1560-4071-2021-5S

For citation: IV INTERNATIONAL CONGRESS DEDICATED TO A. F. SAMOILOV “FUNDAMENTAL AND CLINICAL ELECTROPHYSIOLOGY. CURRENT ISSUES OF ARRHYTHMOLOGY”. COLLECTION OF ABSTRACTS. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(S5):1-68. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2021-5S

Рецензент: Терегулов Ю. Э. (Казань, Российская Федерация) — д.м.н., доцент, зав. кафедрой функциональной диагностики КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. Зав. отделением функциональной диагностики ГАУЗ РКБ Минздрава Республики Татарстан, главный внештатный специалист по функциональной диагностике Минздрава Республики Татарстан, заслуженный врач Республики Татарстан.

ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИЕ МЕТОДЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

001 КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НАБЛЮДЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА

Петрова К. О., Баркан В. С., Гончаров С. А., Ильямакова Н. А.
ЧУЗ “Клиническая больница “РЖД-Медицина” города
Чита”, Чита, Россия
kseniyaetroff@gmail.com

Известно, что наиболее частой причиной развития инфаркта миокарда является коронарный атеросклероз. Тем не менее, в числе некоронарогенных причин отмечается и тупая травма грудной клетки.

Травматический инфаркт миокарда (ТИМ) — редкая нозологическая форма, диагностические трудности представляет неклассическая клиника развития заболевания: проявления резорбционно-некротического синдрома могут развиваться спустя 2-3 суток после получения травмы, а ангинозный синдром часто скрывается за симптомами повреждения мышечных и костных структур грудной клетки. В большинстве случаев к развитию ТИМ приводит тупая травма грудной клетки, полученная вследствие дорожно-транспортных происшествий, спортивных занятий, падения с высоты и т.д.

По данным литературы, наиболее часто при тупой травме грудной клетки вовлекаются в патологический процесс повреждения передняя межжелудочковая ветвь левой коронарной артерии и ствол левой коронарной артерии, реже — правая коронарная артерия и её ветви.

Описание клинического случая. Пациент Д., 31 год, при прохождении очередной медицинской комиссии на работе направлен цеховым терапевтом на дообследование (эхокардиографию — ЭхоКГ) в связи с обнаруженными изменениями на электрокардиограмме (ЭКГ): патологические зубцы Q в отведениях V4-V5, отсутствие адекватного прироста зубца R в отведениях V1-V5, там же — выраженные нарушения процессов реполяризации в миокарде в виде небольшой элевации сегмента ST до 1,0-1,5 мм с формированием отрицательного зубца T. Предыдущая ЭКГ трехмесячной давности патологических изменений не регистрировала.

Из анамнеза выяснено, что несколько месяцев назад перенес травму грудной клетки с переломами ребер, ставшую следствием дорожно-транспортного происшествия. лечился амбулаторно, к кардиологу не обращался. На момент осмотра жалоб не предъявляет.

На ЭхоКГ выявлена гипокинезия верхушки левого желудочка циркулярно с сохранением его общей сократительной способности (фракция выброса по Симпсону биплановым методом — 65%). При постобработке данных методом speckle tracking отмечалось умеренное снижение показателей продольной деформации передней стенки левого желудочка в верхушечном, медиальном и частично в базальном ее сегменте (до -9%), незначительное снижение показателей продольной деформации смежных зон до -12-15%. Показатели глобальной деформации левого желудочка так же были незначительно снижены (GLS -15,8-17,9%). При проведении селективной коронароангиографии передняя нисходящая артерия (ПНА) в дистальной трети субокклюзирована на участке протяженностью более 40 мм, её диаметр не превышает 1 мм.

Заключение. Полученные данные можно трактовать как признаки травматического поражения сердца с ангиографическим подтверждением посттравматической субокклюзии дистальных отделов передней нисходящей артерии с формированием травматического инфаркта миокарда верхушки левого желудочка.

002 КОМПЕНСАТОРНО- ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СУКЦИНАТА КАЛЬЦИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОТРАВЛЕНИИ КРЫС ПОЛЛЮТАНТАМИ

Голубев А. И.¹, Сальникова М. М.^{1,2}, Саитов В. Р.^{1,2},
Перфилова К. В.², Кадиков И. Р.², Закирова Г. Ш.²

¹Казанский (Приволжский) Федеральный университет,
Казань, Россия

²Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности, Казань, Россия
sinsavara@yandex.ru

В задачи опыта входила апробация сукцината кальция 25 мг/кг в качестве лечебно-профилактического средства при комбинированном воздействии ацетата свинца (65 мг/кг массы тела) и ионизирующего излучения (7 Гр) на крыс. Для ультраструктурных исследований кусочки миокарда обрабатывались по стандартным методикам. Ультратонкие срезы изучали в электронном микроскопе JEM 100 CX-2 (“Jeol” Japan).

Результаты электронно-микроскопических исследований выявили патологические изменения кардиомиоцитов после воздействия на экспериментальных животных, ацетата свинца и ионизирующего облучения. Наблюдается перераспределение хроматина, хлопьевидная цитоплазма, разрозненные митохондрии имеют просветленный матрикс и небольшое количество пластинчатых крист.

При добавлении в рацион питания сукцината кальция одновременно с поллютантами кардиомиоциты демонстрируют лучшую сохранность органелл и высокую функциональную активность митохондриального аппарата. Абсолютное большинство митохондрий в клетках миокарда имеют матрикс высокой электронной плотности и большое количество трубчатых крист, заполняющих весь матрикс этого компартмента. Митохондрии имеют разнообразную форму, гигантские размеры, большинство из них связаны в единую цепь с помощью межмитохондриальных контактов, образуют скопления между миофибриллами.

Выявленные ультраструктурные особенности характеризуют высокий энергетический потенциал кардиомиоцитов и их можно отнести к компенсаторно-приспособительным изменениям в условиях применения профилактического препарата сукцината кальция в экспериментальном комбинированном отравлении крыс поллютантами.

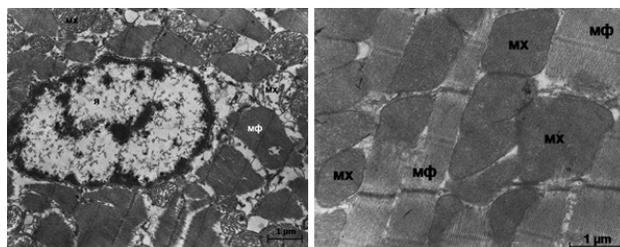


Рис. Фрагменты кардиомиоцитов крыс: слева — получавшей комбинированное воздействие ацетата свинца в дозе 65 мг/кг массы тела и ионизирующее излучение в дозе 7 Гр; справа — получавшей комбинированное воздействие ацетата свинца в дозе 65 мг/кг массы тела, ионизирующее излучение в дозе 7 Гр и сукцинат кальция 25 мг/кг. Условные обозначения: МФ — миофибриллы, МХ — митохондрии.

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ АРИТМОЛОГИЯ

003 ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ МЕТОДАМИ РАДИОЧАСТОТНОЙ И КРИОБАЛЛОННОЙ АБЛЯЦИИ УСТЬЕВ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН

Насибуллина А. Р., Омелянченко А. С., Исламова И. М., Мавлюдов Т. И., Хазиахметов Д. Ф., Бугров Р. К., Хафизов А. Р.
Медико-санитарная часть КФУ, Казань, Россия
dockazan@gmail.com

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее часто встречаемым видом нарушений сердечного ритма. Распространенность ФП в общей популяции составляет 1-2%. Фибрилляция предсердий ассоциируется с увеличением риска инсульта, других тромбоэмболических осложнений, сердечной недостаточности, снижением качества жизни и развитием когнитивной дисфункции. Криобаллонная абляция и катетерная радиочастотная абляция устья легочных вен являются наиболее часто используемыми методами хирургического лечения фибрилляции предсердий.

Цель. Оценить эффективность катетерной изоляции легочных вен у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формой фибрилляции предсердий на базе Медико-санитарной части Казанского федерального университета.

Материал и методы. В исследование включено 65 пациентов в возрасте от 36 до 78 лет, оперированных в 2018 и 2019 годах. Пациенты были рандомизированы на две группы: в группе I (46 пациентов) — пароксизмальная форма ФП с длительностью анамнеза ФП более одного года, в группе II (19 пациентов) — персистирующая форма ФП с длительностью непрерывной аритмии от 1 месяца до 3-х лет. Радиочастотная абляция нефлюороскопической навигационной системой EnSitePrecision™ проводилась 32 пациентам, 33 пациентам проводилась криобаллонная абляция баллоном ArcticFront Advance Medtronic. Для катетерных методов лечения отбирались лица с пароксизмальной формой ФП, резистентные к антиаритмической терапии и с симптомной персистирующей формой ФП, без выраженной структурной патологии сердца.

Табл. 1 Распределение по видам катетерной абляции внутри групп

Группы	Радиочастотная катетерная абляция (РЧА)	Криобаллонная катетерная абляция (КБА)
1 группа (n=46)	27 (58,7%)	19 (41,3%)
2 группа (n=19)	5 (26,3%)	14 (73,7%)

Контрольный осмотр проводили через 1, 3, 6, 12 месяцев с проведением ЭКГ, Холтер-ЭКГ, эхокардиографии. Эпизоды срыва ритма не учитывались в течение первых 3 месяцев после операции (слепой период). Сроки наблюдения составили от 5 до 24 месяцев.

Результаты. В первой и во второй группе синусовый ритм сохранялся у 36 (78%) и 13 (68,4%) пациентов, соответственно. Непосредственно после операции у одного пациента развился парез диафрагмального нерва, у другого ишемический инсульт с полным восстановлением неврологического дефицита через 5 дней.

Табл. 2 Частота рецидивов ФП после операции

Группы	РЧА	КБА
1 группа (n=10)	5	5
2 группа (n=6)	2	4

Несмотря на рецидивы ФП 11 пациентов из 16 отмечают положительную динамику в виде уменьшения продолжительности и выраженности клинических симптомов на фоне срыва ритма, быстрое их купирование антиаритмическими препаратами.

Заключение. Криобаллонная и радиочастотная абляция устьев легочных вен является эффективным и безопасным методом лечения различных форм фибрилляции предсердий. Эффективность катетерной абляции при персистирующей форме ФП ниже, чем при пароксизмальной форме. Катетерные методы остаются методом выбора хирургического подхода к лечению ФП.

004 НАШ ОПЫТ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ И ТИПИЧНОГО ТРЕПЕТАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ

Мавлюдов Т. И., Омелянченко А. С., Исламова И. М., Насибуллина А. Р., Хазиахметов Д. Ф., Бугров Р. К., Хафизов А. Р.
Медико-санитарная часть КФУ, Казань, Россия
dockazan@gmail.com

Цель. Оценить эффективность одновременного катетерного лечения фибрилляции и типичного трепетания предсердий.

Материал и методы. Был проведен анализ литературы и представлен собственный опыт в лечении больных с сочетанными нарушениями ритма сердца. Типичное трепетание предсердий (ТП) и фибрилляция предсердий (ФП) являются двумя наиболее распространенными нарушениями ритма сердца. Несмотря на имеющиеся различия в основных механизмах развития ТП и ФП, эти нарушения ритма сердца имеют схожие этиологические и патогенетические факторы, и могут сосуществовать у одних и тех же больных до 25-62% случаев. Согласно рекомендациям ВНОА от 2017 года, абляция типичного трепетания предсердий должна быть рассмотрена для профилактики рецидивов трепетания предсердий в рамках процедуры абляции ФП, если оно документировано ранее или выявлено во время абляции ФП.

Результаты. В 2019 году нами выполнено 4 комбинированных операций — криобаллонная изоляция устьев легочных вен (КБА) и радиочастотная абляция (РЧА) каватрикуспидального истмуса. Показанием к комбинированному лечению было наличие пароксизмов ТП на холтер-ЭКГ или запуск типичного трепетания предсердий во время электрофизиологического исследования. Распределение пациентов с пароксизмальной и персистирующей формой ФП было равным. Первым этапом проводилась КБА устьев легочных вен, затем РЧА каватрикуспидального истмуса. Время операции в среднем удлинялось на 15-20 минут. За 6 месяцев послеоперационного наблюдения рецидивы ТП не регистрировались, у одного пациента имеется рецидив фибрилляции предсердий с лучшей субъективной переносимостью.

Заключение. Мы считаем, что при катетерном лечении ФП у больных с зафиксированными пароксизмами типичного ТП, операцию необходимо дополнять РЧА каватрикуспидального истмуса. Данный подход безопасный, эффективный и позволяет увеличить шансы больного на свободу от аритмии.

005 ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИОКСИНА НА КАРДИОМИОЦИТЫ ОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ: УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЙ АСПЕКТ

Саитов В. Р.^{1,2}, Сальникова М. М.¹, Голубев А. И.¹, Малотина Л. В.¹, Перфилова К. В.², Кадиков И. Р.², Закирова Г. Ш.²
¹Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Казань, Россия

²Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казань, Россия
sinsavara@yandex.ru

Общеизвестно, что от морфофункционального состояния миокарда зависит вся жизнедеятельность организма. К насто-

ящему времени кардиотоксичности посвящено значительное количество научных работ, но при этом остается малоосвоенным вопрос оценки воздействия полихлорированных бифенилов на ультраструктуру сердечной мышцы и особенно *in vivo*. Электронная микроскопия является одним из объективных методов оценки подлинного состояния клеток и органов на субклеточном уровне. По этой причине ультраструктурные исследования патологических процессов миокарда, возникающих при отравлениях различной этиологии, представляет актуальный научный интерес.

Экспериментально оценивали влияние диоксина (2,3,7,8-тетрахлордибензо-пара-диоксина) на кардиомиоциты различных животных. В опытах были задействованы — кролики, свиньи и овцы, диапазон доз составил от 1/200 до 1/1000 ЛД₅₀. Кусочки миокарда размером до 1 мм³ обрабатывались по стандартной методике, принятой в ультраструктурных исследованиях (фиксация, дегидратация, полимеризация в эпоновых смолах, получение срезов, контрастирование и съемка). Ультратонкие срезы просматривали в поле зрения электронного микроскопа JEM 100 CX-II ("Jeol" Japan).

Электронная микроскопия сердечной мышцы различных млекопитающих продемонстрировала ряд общих нарушенных ультраструктур, касающихся морфофункционального состояния ядер, митохондрий и миофибрилл. В ядерном аппарате даже при самых малых дозах диоксина у всех видов животных визуализируется перераспределение хроматина, он конденсируется, занимая пристеночное положение, центральная часть кардиоцитоплазмы просветляется. Фрагментация хроматина визуализируется при повышении дозы диоксина. Воздействие диоксином приводит к хаотичности расположения миофибрилл в кардиомиоцитах. Высокие дозы диоксина проявляются неравномерностью пучков миофибрилл с разрывами по всей длине срезов и просветлением между ними участков цитоплазмы. На ультратонких срезах клеток сердечной мышцы в цитоплазме визуализируются вакуоли разного размера с электронно-прозрачным содержимым. Ярким признаком отравления диоксином является гипоксия тканей. При малых дозах выявляется полиморфизм митохондрий: от органелл с большим количеством пластинчатых крист стопками располагающихся между миофибриллами, некоторые из них можно отнести к гигантским, до митохондрий с признаками набухания разной степени. При увеличении дозы диоксина количество патологически набухших компартментов, отвечающих за энергетический баланс в клетках, резко увеличивается. Такие митохондрии имеют электронно-прозрачный матрикс, единичные или отсутствующие кристы, в том числе деструкции одной из мембран оболочек.

Электронно-микроскопические исследования кардиомиоцитов при хроническом отравлении диоксином кроликов, свиней и овец, продемонстрировали признаки клеточной патологии, которые проявляются даже при воздействии малых доз экотоксиканта. Изменения ультраструктуры происходят в ядерном аппарате, миофибриллах и митохондриях. Характерной особенностью диоксиновой интоксикации является нарастающая гипоксия ткани миокарда.

006 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АРИТМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ У ПАЦИЕНТОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ГРУППЕ ВЫСОКОГО РИСКА ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ

Тарасовский Г. С., Ежова Т. В., Гусева Е. В., Салами Х. Ф., Киктев В. Г., Шлевков Н. Б.

Отдел клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца, ФГБУ НМИЦ Кардиологии МЗ РФ, Москва, Россия

Gena80@yandex.ru

Цель. Выявить параметры в системе удаленного мониторинга, ассоциированные со злокачественными желудочковыми тахикардиями и фибрилляцией предсердий у пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами.

Материал и методы. В исследование включено 104 пациента (78 мужчин и 26 женщин, возраст = 57±15 лет) с ишемической и не ишемической кардиомиопатией, которым был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор (ИКД) и которые находились под наблюдением с использованием системы удаленного мониторинга с зафиксированными устойчивыми (>30 сек.) быстрыми желудочковыми тахикардиями (ЖТ)/фибрилляциями желудочков (ФЖ) (желудочковая частота >180 уд./мин), ЖТ (желудочковая частота 130-180 уд./мин) или эпизодами фибрилляции предсердий (ФП). Оценивались десять параметров в системе удаленного мониторинга, включая динамические показатели изменения ежедневной активности пациента, изменения средних значений ЧСС днем и ночью, вариабельности сердечного ритма, изменений процента желудочковой и предсердной стимуляции, наличие неустойчивых ЖТ или предшествующих устойчивых ЖТ, эпизодов ФП. Анализ проводился в 4 временных интервалах: за одну, две и четыре недели, а также за 3 месяца до каждого аритмического события.

Результат. За период наблюдения (30-56 мес., в среднем — 41 мес.) было зарегистрировано три типа аритмических событий: быстрая ЖТ/ФЖ (n=42), ЖТ (n=43) и ФП (n=21). Тип события не имел значительной связи с возрастом пациента, полом, этиологией кардиомиопатии, антиаритмической терапией и длительностью наблюдения. Последовательно проведенные однофакторный анализ, ROC-анализ и многофакторный анализ позволили определить параметры в системе удаленного мониторинга, а также условия, связанные с возникновением каждого аритмического события. Выявлено, что наибольшей предиктивной силой обладают следующие параметры: 1) наличие ИКД-терапии в течение последних 3-х месяцев; 2) наличие эпизодов неустойчивой желудочковой тахикардии за последние 3 месяца; 3) наличие эпизодов неустойчивой желудочковой тахикардии за последние 7 дней; 4) увеличение средней ночной ЧСС на более, чем 5 ударов в минуту в течение последних 7 дней; 5) наличие колебаний показателя SDNN за последние 7 дней. Единоразовное выявление 3-х из 5-ти вышеуказанных признаков позволяет прогнозировать возникновение ЖТ/ФЖ с точностью 75% (чувствительность 90%, специфичность 66%).

Заключение. Каждый тип аритмического события имеет свои особенные предрасполагающие условия, которые могут быть выявлены заблаговременно с помощью системы удаленного мониторинга имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов. Это может быть использовано для более раннего назначения или коррекции противоаритмической терапии.

007 ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПАРАГИСИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ АПИКАЛЬНОЙ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВОЙ

Ямбатов А. Г., Шульпина Т. М., Фют Н. Г., Санкин Д. В., Панкратова А. В., Лыченко С. В., Захарина А. В., Гурьева Е. С.

ООО "Первый клинический медицинский центр", Ковров, Владимирская область
yambatov@gmail.com

В последнее время все больше внимания уделяется развитию альтернативных апикулярным видам постоянной правожелудочковой стимуляции, в частности — прямой стимуляции пучка Гиса. Данная методика имеет ряд ограничений — не всегда успешна, требует наличие специального расходного материала, в отдаленном периоде имеется высокая вероятность повышения порога стимуляции. **В качестве альтернативы апикулярной стимуляции, по нашему мнению, можно**

рассматривать неселективную парагиссиальную (НПГ) стимуляцию. В прошлых работах нами были выявлены определенные преимущества НПГ стимуляции, но при ней не всегда достигался относительно узкий комплекс QRS, а стимуляция верхушки правого желудочка (ВПЖ) у ряда пациентов имела QRS <140 мс. Исходя из литературных данных можно высказать предположение, что это обусловлено тем, какая часть импульса будет захвачена непосредственно проводящими путями, а какая сократительным миокардом и особенностями пациентов — отсутствием или наличием у них нарушений внутрижелудочковой проводимости. Для того чтобы нивелировать эти особенности было принято решение о проведении данного исследования

Цель. Выявить электрофизиологических возможности НПГ стимуляции как альтернативы стимуляции ВПЖ, путем сравнения данных вариантов стимуляции у одних и тех же пациентов.

Материал и методы. В исследование включены 106 пациентов, прооперированных за период июнь 2019 — март 2020 года. Женщин — 61 (57,5%). Имплантация ЭКС проводилась ввиду АВ-блокады 2-3 ст. — 32 (30,2%), CCCU — 52 (49,1%), брадикардия фибрилляция предсердий — 22 (20,7%). Электроды позиционировались под рентгеноскопическим контролем с помощью прилагаемых стилетов, первоначально стимулировалась ВПЖ, затем фиксировались в парагиссиальной области. В обеих позициях стимуляции измерялась длительность QRS.

Результаты. Острый порог стимуляции составил $0,62 \pm 0,02$ В. Летальность — 0. Осложнения, перфорация, пенетрация — 0, ранняя дислокация электрода — 1, пневмоторакс — 2, гематома ложа ЭКС — 1. Длительность QRS: стимуляция ВПЖ $169,3 \pm 1,6$ мс, НПГ — $143,4 \pm 1,1$ мс ($p=0,00001$). Форма QRS при НПГ стимуляции была ближе к нативной, увеличение QRS — $35,2 \pm 2,5$ мс (в 7 случаях QRS был короче нативного), при стимуляции ВПЖ — $61,1 \pm 2,7$ мс ($p=0,00001$). Среднее время ренгеноскопии — 330 ± 21 с. Для подтверждения физиологичности НПГ стимуляции проведена оценка ЭХО-критериев диссинхронии — среднее время предизгнания аорты составило $120,5 \pm 3,6$ мс, межжелудочковая задержка $27,2 \pm 2,5$ мс.

Заключение. Неселективная парагиссиальная правожелудочковая электрокардиостимуляция имеет определенные преимущества перед апикальной. Длительность и форма комплекса QRS ближе к собственной по сравнению с верхушечной что, вероятнее всего, обеспечивается большей вовлеченностью проводящей системы сердца при данном виде стимуляции. Ограничением данного метода является наличие у пациента нарушений внутрижелудочковой проводимости и блокады ножек пучка Гиса. Требуется дальнейшее изучение отдаленных результатов данного вида стимуляции, сравнение с селективной гиссиальной стимуляцией и совершенствование методики.

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ КАРДИОЛОГИЯ

008 УНИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД МОНИТОРИНГА ИШЕМИИ ПРИ ВНУТРИСЕРДЕЧНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ — ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ ИЗ ВЕЧНОГО СИНУСА

Ермаков Д. Ю., Шевченко Ю. Л., Масленников М. А., Герасченко А. В., Вахрамеева А. Ю.

Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия
zeppelin.ru@gmail.com

Интраоперационный анализ ишемии миокарда (ИшМ) у больных ИБС при коронарных интервенциях — актуальная проблема для эндоваскулярных хирургов. В условиях рентгенооперационной точность стандартной ЭКГ (стЭКГ) лимитирована. Решением проблемы представляется применение ЭКГ из венозного синуса (ЭКГ-ВС) в рентгенхирургической практике.

Цель. Анализ возможностей ЭКГ-ВС в отношении оценки топика и степени ишемии.

Материал и методы. В исследование вошло 61 больной стабильной ИБС, которым было выполнено плановое коронарное стентирование (КС). Критериями включения являлись: стабильная стенокардия напряжения, однососудистое поражение КА. Пациенты были разделены на три группы: I группу составили 25 (41%) больных со стенозом передней нисходящей артерии (ПНА), II группу — 18 (29,5%) пациентов с поражением огибающей артерии (ОА), III группу — 18 (29,5%) больных со стенозом правой коронарной артерии (ПКА). По клиническим данным группы статистически не отличались. У всех больных преобладал II-III ФК стенокардии напряжения.

Перед КС в венозном синусе (ВС) позиционировался 10-канальный электрод (ВЭ), соединяемый со станцией для электрофизиологического исследования EP WorkMate Recording System. Формирование 5 отведений осуществлялась путем создания пар катод-анод каждого из 10 каналов электрода. Диапазон частот составил 30-500 Гц. Электроды стандартной ЭКГ позиционировались по общепринятой схеме и подключались к кардиомонитору.

Результаты. После установки ВЭ в ВС перед КС ишемических изменений у всех больных не было выявлено ($p=NS$). При установке стента в ПНА в стандартных отведениях (СО) изменения были не достоверны — в отведении I — $0,08 \pm 0,01$ мВ, II — $0,08 \pm 0,01$ мВ, aVL — $0,1 \pm 0,01$ мВ. По ЭКГ-ВС была определена достоверная ($p<0,05$) депрессия сегмента ST в отведениях CS 1-2 ($0,1 \pm 0,05$ мВ), CS 3-4 ($0,1 \pm 0,07$ мВ); элевация: $0,09 \pm 0,01$ мВ и $0,17 \pm 0,03$ мВ, соответственно. В момент имплантации стента в ОА в СО диагностических критериев не было выявлено. ЭКГ-ВС выявила достоверную ($p<0,05$) депрессию сегмента ST в отведениях CS 3-4 ($0,11 \pm 0,04$ мВ), CS 5-6 ($0,1 \pm 0,04$ мВ); элевация: $0,11 \pm 0,05$ мВ и $0,16 \pm 0,04$ мВ, соответственно. При стентировании ПКА в СО изменения были неспецифичны. ЭКГ-ВС выявила достоверную ($p<0,05$) депрессию сегмента ST в отведениях CS 7-8 ($0,09 \pm 0,05$ мВ), CS 9-10 ($0,17 \pm 0,04$ мВ); элевацию: $0,1 \pm 0,05$ мВ и $0,1 \pm 0,04$ мВ, соответственно. После вмешательства у всех больных по данным стЭКГ и ЭКГ-ВС ($p=NS$) ишемических изменений не определялось.

Заключение. Метод ЭКГ-ВС позволяет оценить степень ИшМ при КС и определить топика ишемической области во всех бассейнах КР. За динамику сегмента ST в КР отвечают следующие отведения: CS 1-2, CS 3-4 — бассейн ПНА; CS 3-4, CS 5-6 — бассейн ОА; CS 7-8, CS 9-10 — бассейн ПКА.

009 СТЕНТИРОВАНИЕ АРТЕРИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Леушина Е. А.¹, Первалов Е. А.²

¹ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, Киров, Россия

²КОГБУЗ Кировская областная клиническая больница, Киров, Россия
lenalexandrovna@yandex.ru

Сердечно-сосудистые заболевания атеросклеротического генеза — это хронические заболевания, развивающиеся скрыто на протяжении всей жизни. Поражаться атеросклерозом могут не только коронарные артерии, но и периферические. Комбинированная патология коронарных и периферических артерий, остается основной причиной преждевременной смерти и инвалидизации населения. Стентирование — это малотравматичное хирургическое вме-

шатательство, которое позволяет расширить суженный просвет артерии. Главное достоинство данного хирургического вмешательства заключается в том, что это малоинвазивная операция. Стентирование очень редко дает осложнения. Пациент быстро восстанавливается и вскоре возвращается к нормальной жизни.

Цель. Провести анализ частоты применения баллонной дилатации артерий со стентированием в клинической практике за 2020 год.

Материал и методы. За 2020 год на базе КОГБУЗ Кировская областная клиническая больница города Киров, проведено 2046 операций по баллонной дилатации артерий со стентированием с использованием рентгенохирургических методов. Манипуляции выполнялись на ангиографических комплексах Phillips Allura FD10, GE Innova 3100 IQ, Phillips Azurion 7M20.

Результаты. Частота проведенных манипуляций: стентирование больным с острым коронарным синдромом — 66%, стентирование больным со стабильной стенокардией — 30%, эмболизация внутримозговых артерий — 0,87%, стентирование подвздошных артерий — 1%, стентирование сонных артерий — 0,87%, эмболизация маточных артерий — 0,43%, тромбэкстракция из сосудов головного мозга — 0,43%, эмболизация аневризм селезеночных артерий — 0,04%, стентирование почечных артерий — 0,09%.

Заключение. Таким образом, выявлено, что баллонная дилатация артерий со стентированием широко распространены в клинической практике. Преобладает стентирование коронарных артерий, как малотравматичный метод лечения различных форм ишемической болезни сердца. Современные технологии лечения позволяют повысить толерантность к физической нагрузке, улучшить прогноз и качество жизни больных.

010 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ ВЕНЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА: РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ПУНКЦИИ

Ямбатов А. Г., Шульпина Т. М., Санкин Д. В., Фют Н. Г., Захарина А. В., Панкратова А. В., Лыченко С. В.

ООО «Первый клинический медицинский центр», Ковров, Россия

Подключичная вена — самый популярный сосудистый венозный доступ во время имплантации ЭКС. Но не стоит забывать о возможных осложнениях — пневмотораксе и подключичном краш-синдроме. Избежать их можно, если использовать подмышечную вену. В литературе нам встретились несколько способов ее пункции.

Цель. Сравнить различные подходы к пункции подмышечной вены при для проведения постоянных электродов ЭКС: по рентгеновским ориентирам и с использованием венографии левой верхней конечности.

Материал и методы. Мы включили в исследование 67 пациентов, которым за период июль 2020 г. — март 2021 г. имплантировались ЭКС в ООО «Первый КМЦ». Среди них — 37 (52%) женщин. Средний возраст $70,5 \pm 1,4$ лет. По формам брадиаритмии: 29 пациентов имели АВ-блокаду 2-3 ст., 26 — ДСУ, 12 — брадиформу фибрилляции предсердий. Мы рандомизировали пациентов 2:1. У 45 пациентов группы 1 левую подмышечную вену пунктировали чрескожно под контролем рентгеноскопии. Кожу прокалывали пункционной иглой под углом 45° в точке на 1–2 см медиальнее дельтовидно-пекторальной борозды на 2–3 сантиметра ниже II ребра. Далее иглу параллельно борозде направляли к главному рентгенатомическому ориентиру — верхнему краю II ребра. У 22 пациентов группы 2 мы предварительно через периферическую вену кисти или локтя вводили рентгеноконтрастный раствор. После пункции мы оставляли в вене проводники, далее делали разрез, формировали ложе ЭКС и проводили электроды через вену в полости сердца.

Результаты. Интраоперационный порог стимуляции желудочков не различался между группами — $0,68 \pm 0,04$ В и $0,67 \pm 0,06$ В ($p=0,98$). Мы не наблюдали гнойных осложнений, гемоторакса, пневмоторакса или возрастания порога стимуляции более 2,0 В в позднем периоде. Был один летальный исход во второй группе от двусторонней вирусной пневмонии. Прочие осложнения в группах 1 и 2, соответственно: гематома ложа — 1 (2,2%) и 2 (9,0%) ($p=0,2$), дислокация электрода — 2 (4,4%) и 1 (4,6%) ($p=0,98$). Мы успешно пунктировали подмышечную вену чрескожно у 40 (88,9%) пациентов в группе 1, и 21 (95,5%) в группе 2 ($p=0,37$). В 3 случаях в группе 1 мы вынуждены были пунктировать подключичную вену, в 3 — предварительно выполнить разрез у пациентов с выраженной подкожной клетчаткой и в 1 — венографию. В группе 2 мы пунктировали из разреза в 1 случае. Группы различались по времени рентгеноскопии(графии): 528 ± 35 с в группе 1, и 699 ± 65 с в группе 2 ($p=0,014$).

Заключение. Подмышечная вена — удобный вариант для проведения электродов ЭКС с низким числом осложнений. Мы не нашли статистически значимых преимуществ предварительной венографии, при этом отсутствует риск контрастированной нефропатии и анафилаксии. Чтобы выявить наилучшую методику, мы должны изучить отдаленные результаты и сравнить ее с безрентгеновским вариантом пункции подмышечной или подключичной вены.

КЛИНИЧЕСКАЯ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ

011 ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ПРИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ФОРМЕ СИНДРОМА ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Баранова Е. А.^{1,2,3}, Мифтахова Д. З.², Мухамдиева Д. К.², Данилов В. И.^{2,3}, Данилова Т. В.^{2,3}, Галлямов А. А.², Кожевников И. А.³

¹КГМА — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Казань, Россия

²ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр», Казань, Россия;

³ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия; ebaranova2006@mail.ru

Электроэнцефалография (ЭЭГ) является методом оценки функционального состояния головного мозга. У пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии мониторинг ЭЭГ применяют для дифференциальной диагностики энцефалопатии, сопровождающейся угнетением степени

бодрствования, и бессудорожного эпилептического статуса (БСЭС). Нами представлен клинический случай развития церебральной формы синдрома жировой эмболии на фоне перелома трубчатых костей у пациентки со структурной эпилепсией в анамнезе.

Пациентка С., 71 год. С января 2018 стали развиваться билатеральные тонико-клонические с фокальным дебютом приступы с частотой 3 раза в месяц. По данным МРТ выявлена фалькс-менингиома с двусторонним ростом на границе передней и средней трети серповидного отростка. 27.02.2018 выполнена операция удаления интраоссальной менингиомы. Через 8 месяцев после операции эпилептические приступы вновь возобновились. На контрольной МРТ головного мозга выявлен продолженный рост фалькс-менингиомы. Пациентка была госпитализирована в отделение нейрохирургии ГАУЗ МКДЦ, 15.02.2021 проведена операция: удаление фалькс-менингиомы передней трети серпа под контролем нейрофизиологического мониторинга. Послеоперационный период протекал без осложнений. По данным ЭЭГ от 18.02.2021 — основной ритм соответствовал норме, выявлялось продолженное региональное замедление до тета-дельта

диапазона в левых лобно-центрально-височных отведениях, эпилептиформной активности не зарегистрировано. 19.02.2021 пациентка, поскользнувшись, упала, сознание не теряла, самостоятельно встала, жаловалась на боль в левом плечевом суставе и левой ноге. Через 4 часа после падения у пациентки развилось нарушение сознания до уровня глубокого оглушения без появления дополнительного очагового неврологического дефицита. На МСКТ головного мозга — данных за травматические изменения не выявлены, на РКТ левого плечевого и левого тазобедренного суставов — внесуставной перелом метафиза левой плечевой кости, перелом шейки левой бедренной кости с незначительным смещением отломков.

По данным ЭЭГ (19.02.2021) — зарегистрировано замедление фоновой активности до тета-, дельта- диапазона, спорадические генерализованные разряды трифазной морфологии, что соответствовало ЭЭГ-признакам умеренной энцефалопатии. Биохимические показатели крови были в пределах нормы. По МРТ головного мозга (20.02.2021) — небольшой очаг острой ишемии в левой лобной доле, не объясняющий развитие клинической картины.

ЭЭГ-картина сохранялась при ежедневном мониторинге в течение 4 дней. При этом клинко-электроэнцефалографические данные не соответствовали критериям БСЭС. К 24.02.2021, наряду с клиническим улучшением, восстановлением ясного сознания, на ЭЭГ снизился индекс медленноволновой активности и количество разрядов трифазной морфологии.

Учитывая связь перелома трубчатых костей с развитием спуска “светлый” промежуток общемозговой симптоматики, динамика которой коррелировала с ЭЭГ-картиной, отсутствие других очевидных причин угнетения сознания, был выставлен диагноз: Церебральная форма синдрома жировой эмболии.

Одной из причин развития энцефалопатии у пациентов с травмами опорно-двигательного аппарата может быть синдром жировой эмболии. ЭЭГ позволяет провести дифференциальную диагностику между энцефалопатией и БСЭС у пациентов с нарушением уровня бодрствования.

012 ПОКАЗАТЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ГНОЙНЫМ МЕНИНГИТОМ

Бедова М. А.^{*1}, Войтенков В. Б.^{1,2}, Вильниц А. А.^{1,3}, Скрипченко Н. В.^{1,3}, Савельева Н. А.⁴, Климкин А. В.¹, Марченко Н. В.¹

¹Детский научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, Россия

²Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра, Москва, Россия

³Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

⁴Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, Пермь, Россия
dr.bedova@yandex.ru

Цель. Оценить состояние биоэлектрической активности головного мозга у детей в остром периоде бактериального гнойного менингита с количественным математическим анализом полученных изменений.

Материал и методы. Обследован 31 ребенок на 1-й — 6-й день от начала заболевания: 16 детей (8,9±2,4 лет), госпитализированных в Детский научно-клинический центр инфекционных болезней с лабораторно подтвержденным диагнозом гнойного менингита (*Neisseria meningitidis* (n=11), *Streptococcus pneumoniae* (n=2), неуточненная этиология (n=3)), 15 здоровых детей группы контроля. Всем детям регистрировалась электроэнцефалограмма (ЭЭГ) в состоянии спокойного бодрствования на 16-канальном электроэнцефалографе “Нейрон-Спектр 4/ВП”. Клиническая оценка ЭЭГ включала анализ фоновой ритмики, зональных различий, выявление патологических типов активности. Количественная оценка состояла из параметров средней мощности (мкВ²) и амплитуды (мкВ)

альфа-, тета- и дельта-ритмов, а также соотношения средней мощности спектров — альфа/тета, альфа/дельта. Проводилась статистическая обработка полученных данных с использованием прикладных программ (Statistica 10, MedCalc), достоверность различий показателей между группой патологии и контроля оценивалась с использованием непараметрического U-критерия, также проводилась оценка прогностической значимости полученных показателей количественной ЭЭГ (средняя мощность ритмов, соотношение средней мощности спектров альфа/тета, альфа/дельта) в отношении вероятности развития осложнения гнойного менингита — отека головного мозга, в связи с чем был выполнен ROC-анализ (Receiver operating characteristic).

Результаты. При визуальном анализе ЭЭГ в 100% случаев у детей в остром периоде гнойного менингита регистрировалось диффузное замедление с регистрацией дельта- и тета-волн. Очаговые изменения в виде острых волн регистрировались в 18,8% случаев (3 пациента). Периодической активности ни в одном случае зарегистрировано не было. У пациентов с менингитом выявлено достоверное снижение соотношения спектров альфа/дельта (p=0,001) и альфа/тета (p=0,048). По данным ROC-анализа значение альфа/тета менее 0,18 и альфа/дельта менее 0,02 (чувствительность 100% и специфичность 80%, AUROC 0,9) может свидетельствовать о вероятном развитии отека головного мозга.

Заключение. Таким образом, у пациентов детского возраста с острым гнойным менингитом регистрируется достоверное нарушение нормального соотношения мощности альфа/тета и альфа/дельта ритмов на ЭЭГ, что, предположительно, обусловлено угнетением функциональной активности таламуса и таламо-кортикальных путей, а также ретикулярной формации головного мозга.

013 ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВО ВРЕМЯ КЛИПИРОВАНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ

Бобряков Н. А., Петров С. И., Серeda Э. В., Москалёв А. Г., Пономарёв А. А., Казанков И. Ю., Максимов К. П., Касаткина Ф. В., Лозовский Ю. И., Кусенов Р. А.

Иркутская Орден “Знак Почёта” областная клиническая больница (ГБУЗ “ИОКБ”), Иркутск, Россия
iokb@iokb.ru

Клипирование церебральных артериальных аневризм (ЦАА), сопряжено с риском развития интраоперационных осложнений: послеоперационная летальность в среднем составляет 11%, неблагоприятный исход — 14,1% (Элиава Ш. Ш. и соавт., 2019). Проведение ИОНМ в хирургии ЦАА помогает прогнозировать и предотвращать развитие неврологического дефицита (НД). По нашим данным, опубликованным ранее, преходящее критическое снижение амплитуды (ПКСА) ответов приводит в послеоперационном периоде к развитию преходящего легкого (17,6% для транскраниальных моторных вызванных потенциалов — ТКМВП, и 11,1% для соматосенсорных вызванных потенциалов — ССВП), и перманентного умеренного (35,3% для ТКМВП и 28,7% для ССВП) НД.

Цель. Изучение факторов, позволяющих прогнозировать нарастание НД в раннем послеоперационном периоде в случае ПКСА ТКМВП и ССВП во время клипирования ЦАА.

Материал и методы. В исследование включено 184 человека, прооперированных в нейрохирургическом отделении ГБУЗ “ИОКБ” по поводу ЦАА за период с 2014 по 2019 гг. с применением ИОНМ, из них 115 женщин и 69 мужчин. Средний возраст пациентов составил 51,5±10,0 лет. Локализация аневризм: внутренняя сонная артерия — 48 чел. (26,1%), средняя мозговая артерия — 75 чел. (40,8%), передняя мозговая — передняя соединительная артерия — 38 чел. (20,7%), задняя нижняя мозжечковая артерия — 2 чел. (1,1%), аневризмы мно-

жественной локализации — 21 чел. (11,4%). В остром периоде (ОП) прооперировано 67 чел. (36,4%) в подостром периоде (ПП) — 40 чел. (21,7%), в холодном периоде (ХП) — 77 чел. (41,8%), из них у 7-ми чел. был разрыв в анамнезе, у 70 чел. разрыва не было. У 81 чел. (44,0%) регистрировали ССВП, у 75 чел. (40,8%) — ТКМВП, у 28 чел. (15,2%) — последовательно ССВП и ТКМВП. ИОНМ проводили с помощью 4-х канального нейромонитора VikingQuest (Nicolet Biomedical, США) по стандартной методике. НД оценивался до операции и по истечению 1 суток после операции с помощью шкалы тяжести инсульта NIHSS. До операции он составлял $1,62 \pm 3,03$ баллов. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью веб-ресурса <http://www.medstatistic.ru>. Оценка достоверности различий осуществлялась с помощью критерия Манна-Уитни и хи-квадрат.

Результаты. ПКСА ТКМВП отмечалось в 27 случаях (14,7%), из них в 15 случаях (55,6%) — без нарастания НД, а в 12 случаях (44,4%) — с нарастанием НД на $5,17 \pm 4,63$ баллов по NIHSS, из них в 6 случаях НД носил перманентный, и в 6 случаях — преходящий характер. ПКСА ССВП отмечалось в 20 случаях (10,9%), из них в 13 случаях (65%) — без нарастания НД, а в 7 случаях (35%) — с нарастанием НД на $5,14 \pm 4,91$ баллов по NIHSS, из них в 4 случаях НД носил перманентный, и в 3 случаях — преходящий характер. ПКСА ТКМВП с последующим нарастанием НД достоверно чаще развивалось при операциях, проведенных в ХП — в 66,7% случаев, чем в ОП — 25,0%, и в ПП — 8,3%, ПКСА ТКМВП без нарастания НД чаще наблюдалось в ОП — 46,7% и ПП — 33,3%, а в ХП — 20,0% ($p=0,044$). Для ССВП такой закономерности не выявлено. В группе с нарастанием НД продолжительность критических изменений показателей было несколько выше, чем в группе без дефицита как для ТКМВП ($17,08 \pm 4,84$ мин и $9,81 \pm 4,59$ мин), так и для ССВП ($16,14 \pm 25,71$ мин и $7,75 \pm 6,62$ мин), однако эти различия оказались статистически не значимы ($p>0,05$).

Заключение. ПКСА ТКМВП достоверно более значимо в прогнозировании послеоперационного умеренного НД, преходящего или перманентного, в случае клипирования ЦАА в ХП, по сравнению с разорвавшимися аневризмами, оперированными в ОП и ПП кровоизлияния.

014 ПОКАЗАТЕЛИ МЕДЛЕННОВОЛНОВОЙ АКТИВНОСТИ НАД ОЧАГОМ АЛЬТЕРАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛЬТОМ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ

Вахитов Б. И., Рагинов И. С., Зефирова Т. Л., Вахитов И. Х.
ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия
Bulat.vakhitov.1989@mail.ru

Проблема восстановительной терапии пациентов после перенесенных ишемических инсультов является наиболее актуальной в современной неврологии. Нейрофизиологические исследования в настоящее время являются ведущими в изучении и контроле состояния пластичности головного мозга.

Нами было обследовано 26 пациентов с церебральным инсультом (14 мужчин и 12 женщины в возрасте 42-65 лет) в раннем восстановительном периоде с ведущими неврологическим синдромом в виде спастического гемипареза на различных этапах реабилитации с месячным промежутком.

В первую очередь изучались показатели медленноволновой активности над очагом альтерации, источником которой являются нейроны перифокальной зоны, находящиеся в состоянии парабриоза и подвергающиеся охранительному торможению. ОМ дельта-ритма по 4 отведениям над очагом поражения (С 3-4, Р 3-4, Т 3-4, Т 5-6) составила в среднем 38,7% в группе с ОНМК. Исследование электроактивности головного мозга данных больных в динамике выявило, что к шестому месяцу реабилитации значение рассматриваемого параметра несколько снизилось у постинсультных больных,

составив 26,7%. В течение года во всех группах наблюдалось снижение относительной мощности рассматриваемого ритма над очагом поражения — до уровня 13,3% при ОНМК. При сравнении данных, полученных в отдаленном восстановительном периоде, обнаружено, что динамика редукции медленноволновой активности выраженнее, а также более плавный характер у пациентов обеих групп, выполнявших комплекс из динамических упражнений и упражнений на растяжение упражнений с электромиостимуляцией и, прогрессивно снижаясь на всех этапах реабилитации, данный показатель составил в итоге 12,8% у пациентов с гемипарезом, то есть снизился на 31,1%. У больных же, выполнявших комплекс из динамических упражнений и упражнений на растяжение наблюдалась менее выраженная динамика редукции медленноволновой активности и составила в итоге 13,0%, то есть снижение на 24,8%. Наихудшая динамика восстановления по показателям ОМ дельта-ритма наблюдалась в группе пациентов с ОНМК, выполнявших только динамические упражнения и составила к концу первого года реабилитации 13,5%, снижение на 24,9%.

Аналогичная динамика прослеживалась и при анализе другого компонента патологической медленноволновой ритмики — колебаний тета-диапазона.

Выявлено, что общемозговые изменения электроактивности, оцениваемые по аналогичным отведениям контралатеральной гемисферы, несколько более выражены у больных, перенесших ОНМК, что может быть связано с особенностью изменения церебральной ритмики при инсульте, так как при глубокой локализации очага альтерации, за счет проводящих путей, возникает более диффузная ЭЭГ-симптоматика. Положительные тенденции в редукции медленноволновой активности над очагом поражения в отдаленном восстановительном периоде интенсивнее у больных выполнявших комплекс динамических и статических упражнений. Нормализация электрогенеза в результате лечения значительнее у пациентов выполнявших статических упражнения, нежели динамические.

015 МЕТОДЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В КАЧЕСТВЕ АДЬЮВАНТНОЙ ТЕРАПИИ НАРУШЕНИЙ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Брак И. В., Филимонова Е. А., Захария О. И.
НИИ Физиологии и фундаментальной медицины,
Новосибирск, Россия
zhallenger@gmail.com

Снижение когнитивных функций является одной из наиболее частых причин ухудшения качества жизни и ранней инвалидизации пациентов с болезнью Паркинсона. Однако, существующие методы терапии БП направлены на коррекцию моторных симптомов, и практически не влияют на выраженность немоторной симптоматики. Таким образом, необходима разработка и внедрение адьювантных методов воздействия, направленных на сохранение когнитивных функций у пациентов с БП. Перспективным предметом исследований в этой связи являются методы транскраниальной магнитной стимуляции (TMS) и транскраниальной стимуляции электрическим током (tES).

Цель. Оценка в параллельном плацебо-контролируемом исследовании терапевтических эффектов навигационной сочетанной высокочастотной рТМС первичной моторной (М1, билатерально) и левой дорсолатеральной префронтальной коры (DLPFC) на клиническую динамику симптомов болезни Паркинсона (БП).

Материал и методы. В исследовании приняли участие 46 пациентов, псевдослучайным образом разделенных на группы терапевтической ($n=23$) и плацебо ($n=23$) рТМС. Навигационная терапевтическая и плацебо рТМС выполнялись для областей М1 и DLPFC с частотой 10 Гц (20 сеансов,

ежедневно на протяжении 3 недель). Оценка динамики клинических симптомов выполнялась с помощью шкалы MDS UPDRS (части I-IV) до сеанса воздействия, непосредственно после 20 сеансов и спустя 4-6 недель после курса рТМС. Немоторные и психические симптомы оценивались по шкалам депрессии Гамильтона (HDRS-17), Бека (BDI-II), депрессии, тревоги и стресса (DASS-21) и шкале краткой оценки психического состояния (MMSE).

Результаты. В результате выполненного исследования установлены статистически значимые терапевтические эффекты рТМС по сравнению с плацебо: большее снижение общего балла по шкале MDS-UPDRS (части I-IV), уменьшение выраженности немоторных (часть I) и моторных симптомов (часть III, с большим терапевтическим эффектом для симптомов ригидности, брадикинезии и поструральной нестабильности), а также выраженности моторных осложнений заместительной дофаминергической терапии (часть IV). Эффекты рТМС на моторные симптомы сохранялись через 4 недели после окончания курса стимуляции. Важно также отметить значимую положительную динамику в группах рТМС и плацебо в виде сопоставимого по величине снижения выраженности повседневных моторных симптомов (II шкалы MDS-UPDRS), улучшения общего балла по шкалам MMSE, HDRS, BDI-II, DASS-21.

Заключение. Сочетанная высокочастотная рТМС двух областей коры головного мозга — моторной (билатерально) и левой дорсолатеральной префронтальной коры оказывает положительные терапевтические эффекты на моторные и аффективные симптомы болезни Паркинсона, которые достоверно больше, чем в условиях плацебо стимуляции.

016 ПОЛИМОРФИЗМ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ- ПАТТЕРНОВ ЭПИЛЕПТИЧЕСКОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ С ОНКОГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМИ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Захарова А. Ю., Кудинова Т. В., Стефанкина Е. В.,
Елакова Е. М., Тихомирова Е. А.
НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, Москва, Россия
89037697466@mail.ru

В настоящее время видео-ЭЭГ-мониторинг приобретает большое значение для определения функционального состояния головного мозга у пациентов, находящихся в критическом состоянии, в том числе у детей онкогематологического профиля. Особый интерес представляет ЭЭГ-диагностика эпилептического статуса, являющегося ургентным состоянием, требующим неотложных лечебных мероприятий. У детей с онкогематологическими заболеваниями встречается преимущественно симптоматический статус, развивающийся на фоне церебральных процессов различной этиологии (токсической, метаболической, инфекционной, структурной и т.д.).

Цель. Проанализировать электрографические паттерны различных видов эпилептического статуса у детей с онкогематологическими и иммунологическими заболеваниями.

Материал и методы. Проанализированы данные ЭЭГ 25 пациентов в возрасте от 1 месяца до 21 года, с различными паттернами эпилептического статуса. Проводилась 21-канальная или 16-канальная (в зависимости от возраста и размера головы) запись ЭЭГ с установкой накожных электродов по международной системе “10-20” на аппарате “Энцефалан-131-03” (“Медиком МТД”, Россия).

Результаты. У 24 из 25 пациентов эпилептический статус являлся симптоматическим и только у 1 пациентки был обусловлен дебютом симптоматической эпилепсии.

Бессудорожный эпилептический статус (БЭС) зарегистрирован у 7 пациентов, при этом 2 из них на момент регистрации ЭЭГ уже находились на медикаментозной седации. Особый интерес представляют 2 случая регистрации БЭС у пациентов, имевших минимальные изменения уровня

сознания. У 18 детей выявлен конвульсивный статус и статус с легкими клиническими проявлениями. Из них 7 пациентов наблюдались с генерализованной формой статуса, 9 пациентов — с фокальной формой и статусом с легкими клиническими проявлениями и у 2 пациентов зарегистрировано фокальное начало с последующей генерализацией эпилептиформной активности на ЭЭГ и с клиническим переходом фокального приступа в БЭС.

При фокальных формах на ЭЭГ регистрировалась продолжительная эпилептиформная активность в определенном локусе, в виде комплексов “спайк-волна”, “полиспайк-волна”, “острая-медленная волна”, фокальной ритмической островолновой активности различных диапазонов, у 2 пациентов зарегистрированы периодические латерализованные эпилептиформные разряды. При генерализованных формах и при БЭС картина ЭЭГ была крайне полиморфна и включала в себя кроме типичных эпилептиформных паттернов ритмическую высокоамплитудную дельта-активность, периодические латерализованные и генерализованные паттерны (GPED, PLED с регистрацией также PLED plus, biPLED), частые вспышки генерализованных эпилептиформных разрядов с эпизодами постразрядной депрессии, а также чередование различных паттернов.

Заключение. По данным ЭЭГ-мониторинга диагностика фокальных форм ЭС в большинстве случаев не представляет сложностей и характеризуется наличием продолжительной эпилептиформной активности в определенном локусе. Паттерны ЭЭГ при генерализованном статусе и при БЭС, наоборот, крайне полиморфны. Не выявлены ЭЭГ-паттерны, характерные для определенного вида эпилептического статуса.

017 ИЗМЕНЕНИЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У ДЕТЕЙ С ОПУХОЛЯМИ ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ ПОСЛЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Кудинова Т. В.¹, Стефанкина Е. В.², Захарова А. Ю.²,
Бостанов Д. Е.¹
¹ЛРНЦ “Русское поле”, Московская область, Россия
²ФГБУ НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева МЗ РФ, Москва, Россия
tv.kudinova@yandex.ru

Структуры головного мозга, расположенные в задней черепной ямке (ЗЧЯ), ответственны за жизненно важные центры регуляции дыхания, сердечно-сосудистой системы, вегетативной нервной системы, участвуют в осуществлении безусловных пищевых и защитных рефлексов, в координации сложных движений, в передаче афферентных и эфферентных импульсов и др. Их повреждение чревато самыми серьезными последствиями. Новообразования ЗЧЯ разнообразны по гистологическому строению, могут различаться по клинической картине, тактике ведения пациентов и, по данным авторов, составляют до 70% от общего числа опухолей головного мозга у детей. Несмотря на современные высокотехнологичные методы лечения и реабилитации таких больных, высокая степень риска развития побочных эффектов от терапии и прочих осложнений сохраняется. Для детей, получавших лечение по поводу опухолей ЗЧЯ, нередким осложнением, значительно ухудшающим качество жизни, является нарушение зрения.

Цель. оценить влияние комплексной терапии на функциональное состояние зрительного анализатора у детей с опухолями ЗЧЯ методом зрительных вызванных потенциалов (ЗВП).

Материал и методы. Обследовано 35 пациентов, в возрасте 3 до 17 лет (средний возраст 12,5 лет; 17 из которых мальчики) в период от 3 месяцев до 8,5 лет динамического наблюдения после окончания специфической терапии. При разделении по гистологическому строению у 20 детей (57,1%) диагностирована медуллобластома, у 11 (31,4%) — пилоидная астро-

цитомы; остальные 4 пациента (11,5%) получили лечение по поводу других опухолей. Всем детям проведено исследование зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на вспышку света монокулярно по 4 попытки с каждой стороны по стандартной методике на аппарате “Natus Neurology, Nicolet” (США).

Результаты. Перед началом исследования у 4 пациентов (11,4%) при осмотре офтальмологом были выявлены признаки частичной атрофии зрительных нервов, подтвердившиеся изменениями ЗВП.

У остальных пациентов при первичном исследовании были также выявлены нарушения проведения зрительной афферентации на кору: в 34% (n=12) случаев по аксональному типу, в 17% (n=6) случаев по демиелинизирующему и в 8,5% (n=3) по смешанному типу. У каждого третьего пациента (28,5%) на момент первичного исследования амплитудно-частотные показатели ЗВП находились в границах нормы. Доля выявленных нарушений в различных по гистологическому строению группах при первичном исследовании варьировала от 60% (медуллобластомы) до 91% (пилоидные астроцитомы), что трудно связать с объемом специфической терапии и требует дополнительного подробного исследования.

Четверти всех обследованных детей (n=9) в течение 4–23 мес. было проведено повторное исследование, и в 89% случаев (n=8) отмечалась отрицательная динамика с появлением признаков нарушений по аксональному типу или с ухудшением уже имеющихся изменений.

Заключение. У детей с новообразованиями ЗЧЯ наряду с проведением лучевых методов диагностики, позволяющих визуально оценить картину структурного поражения головного мозга, важны нейрофункциональные исследования, в частности, ЗВП для контроля функционального состояния проводящих путей зрительного анализатора до и после специфического лечения.

018 ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ ВЕНТРОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА ПРИ СТАРЕНИИ

Маслюков П. М., Спиричев А. А., Емануйлов А. И., Корзина М. Б., Вишнякова П. А.

ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России, Ярославль, Россия
mpm@ysmu.ru

Гипоталамус является наиболее важным интегратором вегетативной и эндокринной регуляции и отвечает за рост, развитие, репродуктивную функцию и метаболизм. Есть предположение об участии гипоталамуса в механизмах старения, при этом важная роль отводится средней группе ядер, включая вентромедиальное (ВМЯ) ядро гипоталамуса. Тем не менее в современной литературе мало данных о морфологических и функциональных изменениях нейронов гипоталамуса при старении.

Цель. Изучение нейрохимического состава и импульсной активности нейронов ВМЯ гипоталамуса при старении.

Материал и методы. Исследование проводилось с соблюдением основных биоэтических правил. Выявляли сиртуин 1-, нейрональную синтазу оксида азота (nNOS), стероидный фактор 1- (SF-1) в ВМЯ у молодых (2–3 месяца) и старых крыс (2–2,5 года) иммуногистохимическими методами и вестерн-блоттингом. Запись спайковой активности отдельных нейронов ВМЯ и ДМЯ осуществлялась электрофизиологически внеклеточно при помощи стереотаксически вводимых вольфрамовых микроэлектродов. Экспрессию микроРНК (let-7, miR-9, miR-132, miR-218) выявляли молекулярно-биологическими методами.

Результаты показали, что у старых животных процент nNOS-ИР нейронов и степень иммунофлуоресценции к nNOS достоверно увеличивались во всех исследуемых ядрах. Sirt1 содержится в подавляющем большинстве (от 95±1,3% до 97±0,9%) нейронов ВМЯ гипоталамуса молодых и старых крыс самцов и самок без достоверных различий по этому показателю между группами. Процент SF1-ИР нейронов достоверно уменьшался с 83±5,1 у молодых до 64±4,9 у ста-

рых животных ($p < 0,05$). Нейроны ВМЯ функционально гетерогенны и различаются по характеру фоновой активности. Выделялись нейроны с регулярной ритмичностью, случайной активностью, с прерывистыми залпами из двух–трех спайков и нейроны с осцилляторной активностью у молодых и старых крыс. У всех крыс в ВМЯ большинство составляли нейроны с нерегулярной активностью и с залпами 2–3 импульса. Средняя частота импульсации составляла у молодых крыс $3,7 \pm 0,21$ имп/с, с возрастом частота разрядов нейронов гипоталамуса достоверно снижалась до $2,2 \pm 0,25$ имп/с. У старых крыс в ВМЯ также наблюдалось изменение экспрессии микроРНК.

Заключение. При старении происходит изменение нейрохимических и функциональных характеристик, а также изменение экспрессии микроРНК нейронов ВМЯ гипоталамуса, отвечающего за регуляцию метаболических процессов и полового поведения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-15-00039).

019 КАРТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН КОРЫ И ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ МОЗГА

Огурцова А. А.

ФГАУ “Национальный научно-практический центр нейрохирургии имени академика Н. Н. Бурденко” МЗ РФ, Москва, Россия

AOgurtsova@nsi.ru

Картирование мозга — это идентификация специфических функционально значимых зон коры и проводящих путей, проводимая для предотвращения возникновения неврологического дефицита в ходе нейрохирургических операций. Проведение картирования показано в ходе операций непосредственно в области функциональных зон коры или при возможности повреждения проводящих путей, идущих к этим зонам. Существует методика локализации центральной борозды с помощью ССВП по наличию феномена инверсии фазы коркового компонента — “phase reversal”. Ранние корковые компоненты ССВП в ответ на раздражение срединного нерва генерируются в узко-локализованной области — в глубине центральной борозды и на поверхности постцентральной извилины. Поэтому регистрация этого ответа непосредственно от коры дает возможность локализовать сенсорную проекционную зону руки в коре и тем самым идентифицировать центральную борозду, давая нейрохирургу возможность сориентироваться в интракраниальной топографии. Прямая электростимуляция коры с регистрацией двигательных функций позволяет визуально или с помощью регистрации МВП точно идентифицировать корковые моторные зоны, а также проводящие пути от моторной коры — пирамидные тракты.

Прямая стимуляция коры может проводится как моно- и биполярным стимулятором. Для стимуляции кортико-спинальных трактов можно использовать как стандартные моно- и биполярные стимуляторы, так и специальные приспособления, такие как объединенный с аспиратором стимулятор, или специальный стимулирующий электрод в виде петли, закрепляемый на стандартный вакуумный аспиратор. Это позволяет хирургу в ходе манипуляций осуществлять динамическое картирование проводящих путей.

Особое место в проблеме картирования функциональных зон коры и проводящих путей занимает идентификация и мониторинг речевых функций. Идентификация корковых речевых зон — Брока и Вернике — осуществляется при электростимуляции в разных точках коры с одновременным предъявлением больному различных нейропсихологических тестов. Интраоперационная идентификация речевых зон имеет особенно важное значение, поскольку существует выраженная индивидуальная вариабельность как сенсорных, так и моторных зон речи в пределах доминантного полушария, особенно у больных с глиомами больших полушарий. Однако эта методика требует полного речевого контакта с больным, что достигается в результате использования “Краниотомии в сознании” или интраоперационного пробуждения пациента

на основном этапе операции. В настоящее время накоплен большой опыт подобных операций, отработаны подходы к применению различного анестезиологического обеспечения Краниотомии в сознании, проанализированы возможные осложнения метода. Роль нейрофизиолога в ходе подобных операций заключается прежде всего в подборе интенсивности стимуляции для проведения тестирования, а также в контроле состояния биоэлектрической активности мозга в ходе стимуляции. Вероятность провокации стимуляцией эпилептического приступа ограничивает интенсивность стимуляции. Поэтому подбор интенсивности стимула следует проводить под контролем электрокортикограммы (ЭКоГ), прекращая подачу стимула при появлении на ЭКоГ послеразрядной или эпилептической активности.

В последние годы в литературе появилось много работ, посвященных не только картированию речи, локализованной в церебральной коре, но и анализу вклада многочисленных проводников белого вещества, обеспечивающих наряду с речевыми функциями и другие жизненно важные аспекты деятельности мозга. В настоящее время разрабатываются различные подходы к картированию длинных ассоциативных трактов мозга при проведении краниотомии в сознании, что позволяет сохранить речь при локализации патологических процессов вблизи этих проводников при интактных корковых речевых центрах.

020 АРИТМОЛОГИЯ И ЭПИЛЕПТОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ НА СТЫКЕ НАУК

Петрова М. М.¹, Петров К. В.¹, Шнайдер Н. А.^{1,2}, Насырова Р. Ф.²

¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
stk99@yandex.ru

Врачи общей практики, терапевты, кардиологи, неврологи и врачи физической и реабилитационной медицины не имеют подготовки в отношении цереброкардиального синдрома и риска внезапной смерти при эпилепсии (СВСЭП), а также в отношении потенциального аритмогенного эффекта противоэпилептических препаратов. В докладе представлены важные элементы знаний о генетических и негенетических предикторах нарушений сердечного ритма при юношеской миоклонической эпилепсии (ЮМЭ).

Цель. Анализ результатов клинических, ассоциативных генетических и полно-геномных исследований коморбидности нарушений сердечного ритма и проводимости у пациентов с генерализованной генетической эпилепсией (на примере ЮМЭ).

Материал и методы. Нами проведен поиск полнотекстовых публикаций на русском и английском языках в базах данных E-Library, PubMed, Web of Science, Springer, используя ключевые слова и комбинированные поиски слов (юношеская миоклоническая эпилепсия, цереброкардиальный синдром, сердечный ритм, внезапная сердечная смерть, синдром внезапной смерти при эпилепсии) за последнее 10-летие.

Результаты. Несмотря на клиническую важность и настоятельную необходимость понять загадку СВСЭП при ЮМЭ, существуют ограниченные исследования, направленные на выявление генетических связей с СВСЭП. Исследователи сталкиваются с логистическими трудностями, включая неполные (или отсутствующие) вскрытия, отсутствие адекватных посмертных образцов ДНК или соответствующего информированного согласия пациентов или их законных представителей, а также проблемы, присущие изучению этого редкого фатального события. Большинство генетических исследований СВСЭП при ЮМЭ были единичными случаями или небольшими сериями и часто не включали глубокое фенотипирование или анализ ДНК от членов семьи (часто по

этическим и логистическим причинам), что затрудняло обнаружение новых мутаций.

Заключение. Проанализированные исследования, хоть и нуждаются в дальнейшем изучении, демонстрируют высокий риск нарушения сердечного ритма и проводимости в интритальном, иктальном и в раннем постиктальном периодах. Механизмы СВСЭП и их частичное совпадение с внезапной сердечной смертью изучены недостаточно, однако, предполагается, что одной из ведущих причин при этом оказывается смерть, обусловленная провокацией нарушения сердечного ритма эпилептическим разрядом. Изучение многообразия и взаимовлияния генетических и негенетических предикторов нарушения сердечного ритма и проводимости у пациентов, страдающих юношеской миоклонической эпилепсией, важно не только с клинической, но и социальной точек зрения, поскольку разработка междисциплинарного персонализированного подхода к ведению рассматриваемой категории пациентов и внедрение его в реальную клиническую практику важны для снижения неблагоприятного течения заболевания и риска жизнеугрожающих кардиологических осложнений.

021 ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ СТУДЕНТОВ 4 КУРСА МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА: ЕСТЬ ЛИ СВЯЗЬ С СОСТОЯНИЕМ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ?

Путилин Л. В., Прохоров П. Ю.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Медицинский институт, Тула, Россия
lev.putilin2012@yandex.ru

Рутинная ЭКГ в 12 отведениях остается скрининговым методом первой линии у здоровых лиц, включая спортсменов. Эпидемиологические исследования распространенности особенностей ЭКГ в популяции здоровых лиц активно проводились 25-30 лет назад, однако за это время образ жизни и поведенческие приоритеты современной молодежи существенно изменились.

Цель. Изучение распространенности особенностей ЭКГ у студентов и выявление связи с показателями вегетативного тонуса.

Материал и методы. Проанализированы данные сплошного ЭКГ-обследования (Альгон 12К) студентов 4 курса (108 девушек, 58 юношей) в осеннем семестре 2019 года (внеэпидемиологический период до эпидемии Covid-19) с одновременным анализом вариабельности сердечного ритма (ВНС-ритм, Нейрософрт, Иваново).

Результаты. На ЭКГ девушек наиболее часто выявлялись признаки, указывающие на повышение активности симпатического отдела ВНС: пограничные нарушения процесса реполяризации (НПР), обычно в отведении AVF — в 24,1%, синусовая тахикардия — 9,3%, повышение электрической активности правого предсердия (ПП) без тахикардии (9,8%), повышение чувствительности миокарда к катехоламинам (КА; 4,6%).

У юношей несколько чаще выявлялись особенности ЭКГ, наблюдаемые при ваготонии: у 13,8% — признаки частичной блокады правой ветви п. Гиса (у девушек — в 4,6%), у 12,1% — синусовая брадикардия против 7,4% у девушек. Вместе с тем, у 12,1% юношей наблюдалось повышение электрической активности ПП, у 10,3% — синусовая тахикардия, у 6,9% — НПР, у 3,4% — повышение чувствительности миокарда к КА.

Увеличение электрической активности левого желудочка, что часто встречается у спортсменов, отмечено у 8,3% девушек и 5,2% юношей. В единичных случаях наблюдались признаки нарушения ритма и проводимости: ЖЭС — у 1 юноши, НЖЭС — у 2 девушек, передне-верхний полублок — у 1,9% девушек и 3,4% юношей; укорочение PQ, соответственно, в 1,9 и 3,4% случаев; пограничное удлинение PQ — 3,7 и 1,7%, миграция суправентрикулярного водителя ритма — у 1,9 и 1,7% студентов, правопредсердный ритм — в 0,9 и 3,4% случаев.

Среднегрупповые показатели ВСР у студентов данного курса характеризовались достоверными гендерными различиями: у девушек все показатели в области временного и спектрального анализа указывали на повышение симпатического тонуса.

У студентов с феноменом ранней реполяризации желудочков (ФРРЖ; 2,8% девушек и 6,9% юношей) обнаружено предполагаемое увеличение ВСР только у девушек (SDNN — $88,0 \pm 8,5$ vs $50,4 \pm 1,7$ мс; $p=0,024$; RMSSD ($p=0,022$); LF/HF ($p=0,000159$); VLF% ($p=0,0073$). В то же время ВСР у юношей с НПП была ниже, но только в области временного анализа (SDNN $51,3 \pm 3,0$ vs $63,4 \pm 4,2$ мс; $p=0,015$; RMSSD $32,8 \pm 1,5$ vs $50,2 \pm 6,8$; $p=0,0083$; pNN50% $10,6 \pm 3,8$ vs $20,4 \pm 2,6$ %; $p=0,036$), что может соответствовать относительной симпатикотонии. У девушек с ЭКГ-признаками НПП различий с основной группой не было выявлено.

Заключение. Проведенное исследование позволило определить примерные “нормы” распространенности гендерных особенностей ЭКГ у современных студентов медицинского вуза и подтвердить связь определенных ЭКГ-признаков с вегетативным тонусом, при этом для девушек более информативно наличие ФРРЖ, а для юношей — НПП.

022 ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ СКОЛИОЗА У ДЕТЕЙ

Шульман А. А., Еремеев А. М., Скорцов А. П., Хасанов Р. Ф., Яшина И. В.

Научный отдел, государственное автономное учреждение здравоохранения республиканская клиническая больница, Казань, Россия
ani_07mail.ru

Во время проведения хирургической коррекции сколиотической деформации есть риск ятрогенного повреждения спинного мозга, что впоследствии может привести к неврологическому дефициту. Применение интраоперационного мониторинга (ИОМ) способствует уменьшению риска развития послеоперационных осложнений.

Цель. Оценка собственного опыта применения методики регистрации моносиноптического Н-рефлекса в ходе проведения реконструктивной хирургии деформации позвоночника у детей.

Материал и методы. На базе детского травматологического отделения республиканской клинической больницы в период с 2016-2018 год было прооперировано 32 ребенка с диагнозом S-образный диспластический сколиоз, средний возраст пациентов составил 15 лет. Все пациенты прошли электрофизиологическое обследование, которое провели в несколько этапов. 1) До оперативного вмешательства у всех пациентов были зарегистрированы моторные (М-) ответы и рефлекторные (Н-) ответы. Параметры полученных данных были использованы в качестве контроля. 2) регистрация М-, Н- ответов во время операции (ИОМ). В качестве двойного контроля всем пациентам был выполнен “Wake up”-тест.

Результаты. Интраоперационный мониторинг также включал в себя несколько этапов. 1) во время проведения премедикация, подачи наркоза, подготовка операционного поля параметры Н-, М- ответов снижались в среднем на 30-60% по сравнению с дооперационными значениями. Амплитуда Н- ответа, зарегистрированного на первом этапе, служит в качестве контрольных значений для второго этапа операции (установка винтов, коррекция деформации и фиксация distractionной конструкции). На данном этапе дальнейшее падение амплитуды либо отсутствие Н- ответа является сигналом о начале функциональных изменений в работе спинномозговых структур, пока еще имеющих обратимый характер. Возникновение послеоперационного неврологического дефицита можно предотвратить, путем отмены последнего действия хирурга, в результате чего, амплитуда моносиноп-

тического ответа восстанавливается до условной нормы. При проведении “Wake up”-теста у всех пациентов были отмечены активные движения в стопах, сгибание голени обеих нижних конечностей, амплитуда моносиноптического рефлекса почти достигла дооперационных значений. Согласно зарубежным литературным данным при развитии спинального шока первым исчезает Н- рефлекс, затем соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП) и транскраниальные моторные вызванные потенциалы (ткМВП). Моносиноптический рефлекс не всегда удается зарегистрировать у взрослых пациентов, в отличие от детей, поэтому данный метод интраоперационного мониторинга применим в детской травматологии и ортопедии.

Заключение. Использование системы интраоперационного нейромониторинга во время проведения оперативных вмешательств на позвоночнике позволяет хирургу объективно оценивать состояние спинномозговых структур и повышает его уверенность в своих действиях, а это, в свою очередь, позволяет снизить риск возникновения ятрогенных повреждений спинномозговых структур.

023 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ВРОЖДЕННЫХ НАРУШЕНИЙ РЕЧИ У ДЕТЕЙ

Ягунова К. В., Гайнетдинова Д. Д.

ФГБОУ ВО “Казанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения РФ, кафедра неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики, Казань, Россия
yagunova.ks@gmail.com

По данным Минздрава РФ в структуре детской инвалидности болезни нервной системы занимают второе место, что составляет 22% от всех заболеваний детского возраста. Среди болезней нервной системы у детей наиболее распространённой патологией является церебральная ишемия в неонатальном периоде. В исходе тяжелой церебральной ишемии могут развиваться такие состояния, как ДЦП, эпилепсия, гидроцефалия и др. Речевые центры в головном мозге являются более чувствительными к гипоксии, чем двигательные зоны, поэтому до 20-35% детей, перенесших глобальную церебральную ишемию в неонатальном периоде, имеют нарушения речевого развития. В связи с тем, что в настоящее время стандартные схемы лечения речевых расстройств не всегда бывают эффективны, появилась потребность в поиске новых методик, одной из которых стала транскраниальная магнитная стимуляция, которая может использоваться как в качестве диагностического инструмента, так и в терапевтических целях.

Цель. Оценка эффективности ТМС в лечении первичных нарушений речи у детей, перенесших глобальную церебральную ишемию в неонатальном периоде.

Материал и методы. Обследовано 40 детей в возрасте 3-5 лет, перенесших глобальную церебральную ишемию II степени в неонатальном периоде. У всех детей выявлены первичные расстройства речи и языка: дисфазия развития (изолированное нарушение экспрессивной речи — 38%, экспрессивно-рецептивное нарушение речи — 32%), псевдобульбарная дизартрия — 30%. Нарушения психомоторного и речевого развития оценивались по разработанной нами шкале “Оценка психомоторного и речевого развития детей раннего возраста”, которая оценивает речевые функции, неречевые психические функции, (эти разделы составляют “Речевой блок” Шкалы), моторную сферу, описывает строение речевого аппарата ребенка. У обследованных детей до и после лечения определялся порог моторного ответа (%), амплитуда вызванного моторного ответа (мкВ), латентность вызванного моторного ответа (мс).

Результаты. После курса ТМС в группе детей с псевдобульбарной дизартрией было выявлено статистически значимое укорочение латентности, что говорит об улучшении прове-

дения нервного импульса по пирамидным путям в головном мозге. В группах детей с дисфазией развития отмечалось снижение порога моторного ответа, что свидетельствует о повышении возбудимости нейронов в стимулируемых областях. При сравнении показателей Шкалы до лечения и через 1 месяц после лечения, во всех группах было выявлено статистически значимое улучшение, в особенности при оценке речевого блока у детей с более выраженными нарушениями.

Заключение. ТМС в целом оказывает положительное воздействие на функционирование нервных клеток — повышается их восприимчивость, увеличивается скорость проведения нервного импульса, что в свою очередь ведёт за собой повышение качества нейронного взаимодействия в коре головного мозга и между полушариями, а также эфферентных путей к мышцам речевого аппарата. Учитывая перечисленные эффекты ТМС на нервную систему, данный метод может быть рекомендован для комплексного лечения детей с перинатальной патологией головного мозга.

024 ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МОДАЛЬНОСТЕЙ В ДЕБЮТЕ ПАРАЛИЧА БЕЛЛА

Яковлева Д. В., Канышина Д. С., Подгурская М. Г., Сурма М. А.

Для оценки прогноза восстановления идиопатической невропатии лицевого нерва (паралича Белла) используется корреляция клинических симптомов, диагностических шкал и нейрофизиологических модальностей. Однако существует противоречие в объемах и сроках проводимого в дебюте заболевания обследования.

Цель. Выявление наиболее информативной модальности для определения степени поражения лицевого нерва в зависимости от времени, прошедшего с момента клинической манифестации заболевания, а также сопоставление с клинической оценкой (шкала Хауса-Бракманна).

Материал и методы. В исследование были включены 2 группы пациентов с идиопатическим поражением лицевого нерва, первая группа (8 пациентов) — острый период (до 10 дней), вторая группа (17 пациентов) — ранний восстановительный период (до 30 дней). Была проведена стимуляционная ЭНМГ ветвей лицевого нерва с двух сторон (регистрация с круговой мышцы глаза, носовой, подбородочной мышц), блинк-рефлекс по стандартной методике, диагностическая

магнитная стимуляция периферической части нерва, при которой магнитная катушка помещается в проекции мастоида с ипсилатеральной стороны, регистрирующие электроды были установлены на m. mentalis симметрично с двух сторон, проводилось сопоставление сторон по амплитуде.

Использовалось следующее оборудование: 4-канальный миограф Нейро-МВП, магнитный стимулятор фирмы Magstim — BiStim 200 (кольцевой индуктор Magstim, диаметр — 135 мм.).

Результаты. В первой группе пациентов, по результатам стимуляционной ЭНМГ, не было зафиксировано значимой асимметрии ответов (более 50%), в то время как магнитная стимуляция продемонстрировала падение амплитуды с вовлеченной стороны (более 50%) в 72% случаев. Также в 100% случаев отмечалось выпадение/снижение R1 компонента блинк-рефлекса в первой группе пациентов, в то время как во второй группе — в 88% случаев.

В остром периоде (до 10 дней) при идиопатическом поражении лицевого нерва, стимуляционная миография, как правило, не информативна. Единственной модальностью, отражающей изменения электрофизиологической проводимости в данном периоде, является блинк-рефлекс. Однако, достоверно оценить степень поражения лицевого нерва при помощи блинк-рефлекса, а также корреляцию с клинической тяжестью поражения (при помощи диагностических шкал), не представляется возможным.

Заключение. При наличии клинических проявлений паралича Белла в раннем периоде от дебюта заболевания наибольшей чувствительностью из неинвазивных нейрофизиологических модальностей обладают диагностическая магнитная стимуляция и мигательный рефлекс. Диагностическая ценность стимуляционной миографии ветвей лицевого нерва возрастает на более поздних сроках. Согласно полученным нами данным в дебюте, степень выраженности асимметрии при стимуляции в проекции мастоида, коррелирует со степенью тяжести неврологических проявлений по шкале Хауса-Бракманна и сопровождается падением амплитуды (или полным отсутствием) компонента R1 со стороны поражения. При наличии клинической положительной динамики отмечается восстановление компонентов блинк-рефлекса, в то время как асимметрия при магнитной стимуляции сохраняется более продолжительное время, и в раннем восстановительном периоде, может быть сопоставима с асимметрией при стимуляционной миографии.

КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

025 ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АЛИМЕНТАРНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАЛЬЦИЕМ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Анисимов А. А., Мансурова Г. Ш., Киясова Е. В.
ИФМиБ К(П)ФУ, Казань, Россия
aa_anisimov@bk.ru

Цель. Определить обеспеченность кальцием детей с различными заболеваниями костно-мышечной системы по фактическому потреблению молочных продуктов.

Материал и методы. Исследование проведено на базе Центра амбулаторной травматологии и ортопедии Детской республиканской клинической больницы МЗ РТ в группе из 485 школьников с различной патологией костно-мышечной системы в возрасте от 6 до 18 лет, среди которых было 210 девочек и 275 мальчиков. Оценка фактического питания проводилась с помощью анкетирования. Выявление суточного объема кальция проводили на основании анализа частоты потребления респондентами молока и молочных продуктов. Определение кальция в молочных продуктах производили с помощью Информационно-аналитической системы База данных “Химический состав пищевых продуктов, используе-

мых в Российской Федерации” ФГБУН “ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи”. Анализ обеспеченности кальцием детей школьного возраста проводили на основании утвержденных “Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации”.

Результаты. Среди детей школьного возраста выявлены сколиоз идиопатический и юношеский, плоскостопие и другие приобретенные деформации костно-мышечной системы, переломы различных отделов скелета. Установлено, что 40,0% (194 ребенка) были дети младшего школьного возраста (от 6 до 11 лет), 48,5% (235 детей) — среднего школьного возраста (от 12 до 15 лет), 11,5% (56 детей) — старшего школьного возраста (от 16 до 18 лет). При анализе содержания кальция в суточном рационе, было установлено, что те дети, которые ежедневно получали более 500 мл молока, были обеспечены кальцием на 2/3 и более от возрастной норм. Такой объем молочного рациона позволяет считать обеспеченность кальцием удовлетворительной. Среди детей с патологией костно-мышечной системы только каждый десятый ребенок ежедневно был обеспечен соответствующим возрасту количеством кальция. Остальные 72,7% детей потребляли молоко и молочные продукты менее 250 мл или менее 100 мл в сутки,

40,8% детей оказались в зоне недостаточности потребления кальция (менее 500 мг/сут.), а 31,9% — в зоне глубокой недостаточности потребления кальция (менее 250 мг/сут.). Следует отметить, что дети с переломами костей имели самые неблагоприятные показатели в отношении молочного рациона, из них 24,5% по тем или иным причинам совсем не употребляли молоко.

Заключение. Таким образом, большинство детей имели низкую обеспеченность кальцием. Это важно в школьном возрасте, поскольку дефицит кальция приводит к снижению минерализации костной ткани. Важно учитывать, что даже выраженный дефицит кальция у детей протекает бессимптомно. Детям с низкой приверженностью к молочным продуктам необходим дополнительный прием кальция и употребление немолочных продуктов, богатых этим макроэлементом.

026 ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ, СОПРЯЖЕННЫЕ С РИСКОМ ДЕЗАДАПТАЦИОННЫХ СДВИГОВ МИОКАРДА У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

Балберова О. В.¹, Шнайдер Н. А.²

¹Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия

²ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии имени В. М. Бехтерева Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Нерациональное построение тренировочных нагрузок сопровождается функциональными сдвигами дезадапционного характера, в том числе со стороны сердечно-сосудистой системы. ЭКГ-диагностика на разных этапах тренировочного процесса позволит своевременно выявить варианты хронического физического перенапряжения сердца и предотвратить риск возникновения внезапной сердечной смерти в соревновательном периоде, когда происходит увеличение доли высокоинтенсивных нагрузок, сопряженных с длительной гиперфункцией сердца.

Цель. Исследования было изучить распространенность ЭКГ-признаков, сопряженных с риском дезадапционных сдвигов миокарда у спортсменов, тренирующихся в беговых дисциплинах легкой атлетики и спортсменов-конькобежцев.

Материал и методы. На этапном комплексном обследовании, реализуемом 4 раза в год на разных этапах тренировки, проводилась электрокардиография в 12 стандартных отведениях (электрокардиограф EEG-9620 M, Япония). Определяли частоту сердечных сокращений, положение электрической оси сердца, тип ритма, проводимости, вольтаж зубцов, расположение по отношению к изолинии сегмента ST и зубца T.

Результаты. Общая распространенность ЭКГ-отклонений разного характера составила 72% в периоде общей подготовки и 84% — в предсоревновательном периоде. Синусовая брадикардия являлась самым распространенным ЭКГ-вариантом и была определена у 68% случаев. Среди них в 5,2% случаев установлено выраженное замедление сердечного ритма с пульсом 38-43 уд/мин. Все выявленные случаи были зарегистрированы у спортсменов — стайеров (бег на длинные дистанции). По данным проведенного исследования было выявлено наличие нарушений атриовентрикулярной проводимости (АВ-блокада первой степени). Ее динамика зависела от этапа тренировки: 7,3% — на этапе общей подготовки со снижением до 1,2% — в предсоревновательном периоде. Обратила на себя внимание выявленная блокада правой ножки пучка Гиса преимущественно у лиц, тренирующихся на выносливость (бег на длинные дистанции) в 19% случаев. Элевация сегмента S-T обнаружено в 10% случаев, при этом обследуемые не предъявляли жалобы кардиального характера. В 16% случаях у спортсменов было зарегистрировано наличие эктопических ритмов, что может являться одним из ранних сигналов развития дезадаптации вследствие физических

нагрузок. Помимо этого, в динамике наблюдений у спортсменов было отмечено усугубление выявленных изменений в соревновательном периоде до 24%. Еще одной особенностью этого периода явилось наличие случаев отклонения электрической оси сердца: 14% — отклонение вправо (может характеризовать перегрузку правых камер сердца), 8% — отклонение влево (левограмма может сопровождать кардиомиопатию). В нашем исследовании обратил на себя внимание процент (12%) выявленных ЭКГ-изменений, связанных с процессами реполяризации, проявляющимися в изменении сегмента ST и зубца T, их депрессии или элевации.

Заключение. ЭКГ-мониторинг позволил выявить ЭКГ-варианты, связанные с риском дезадапционных сдвигов в электрофизиологических параметрах миокарда, у спортсменов — цикликов.

027 МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВЫЯВЛЕНИИ ПОРАЖЕНИЯ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Балыкова Л. А.¹, Солдатов О. М.², Ивянская Н. В.², Шекина Н. В.², Краснопольская А. В.¹, Голдеева М. В.¹, Зинникова К. Н.¹, Нуякшина А. В.¹

¹Медицинский институт Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева, Саранск, Россия

²Мордовская Детская республиканская клиническая больница, Саранск, Россия
larisabalykova@yandex.ru

Известно, что SARS обладает тропностью не только к альвеолоцитам, но и к эндотелию сосудов и кардиомиоцитам, многократно увеличивая вероятность сердечно-сосудистых осложнений. Кардиальные проблемы у взрослых представлены нарушениями ритма, артериальной гипотензией, миокардиальной дисфункцией, ишемическими и эмболическими осложнениями. Для детей и подростков частота кардиоваскулярных нарушений не установлена, но известно, что чаще всего они ассоциируются с Кавасаки-подобным мультисистемным воспалительным синдромом (MIS-C).

Цель. Изучить спектр и распространенность электрофизиологических изменений у детей и подростков с новой коронавирусной инфекцией средней тяжести и тяжелой степени.

Материал и методы. Методами стандартной электрокардиографии (ЭКГ), по показаниям — эхокардиографии, холтеровского мониторирования (ХМ) и биохимического исследования обследовано 90 детей (65 со средне-тяжелым, 15 — с тяжелым течением COVID-19 и 10 — с MIS-C) 3-18 лет (средний возраст — 9,1±0,7 лет). Почти половина детей имели сопутствующую патологию и/или избыток веса/ожирение. Пациенты получали лечение согласно действующим рекомендациям: 24,4% получали кислород, 76,7% — противовирусную терапию (интерферон альфа-2b и/или умифеновир), 45,6% — антибиотики (наиболее часто — азитромицин), дети с поражением сердца — препараты ацетилсалициловой кислоты, а пациенты с MIS-C — дополнительно внутривенный человеческий иммуноглобулин, дексаметазон и фраксипарин.

Результаты. У всех детей регистрировалась синусовая тахикардия разной степени выраженности (94-127 в минуту), с увеличением среднедневной и средне-ночной частоты сердечных сокращений (ЧСС), а с 2-ой недели тенденция к уменьшению ЧСС относительно нормальных показателей для данного пола и возраста. У пациентов с MIS-C зафиксирована тенденция к уменьшению циркадного индекса до 1,12±0,07. По результатам стандартной ЭКГ у 27,8% детей фиксировалось снижение вольтаж комплекса QRS в стандартных отведениях, у 16,7% отмечалась сочетанные ST-T нарушения различной степени выраженности и у 43,3% — изолированные нарушения зубца T. Желудочковая экстрасистолия на ЭКГ покоя зафиксирована у 3,3% детей. Замедление QTc 440 мс выявлено у 16,7% детей, получавших антибиотики. По данным ХМ желудоч-

ковая экстрасистолия (одиночная, парная, групповая, с пробежками желудочковой тахикардии) 3548-22198 в сутки выявлена у 10%, а дисфункция синусового узла, эпизоды наджелудочковой тахикардии с ЧСС 113-149 уд/мин — у 20% детей. У 13,3% пациентов определялось нарушение вариабельности ритма сердца. По результатам биохимических тестов у 1/3 детей определялось повышение уровня тропонина I (до 5N) и NT-proBNP (до 98N). По результатам ЭхоКГ отмечались снижение сократимости миокарда (10%), дилатация левого желудочка (у 16,7%), перикардиальный выпот (у 5,5%) и увеличение массы миокарда (у 2,2%) больных. У 22,2% детей определялось повышение маркеров воспаления и гиперкоагуляции. У всех детей с MIS-C имело место острое миокардиальное повреждение, в том числе у 3 — классический миокардит. Еще у 2 детей установлен миокардит без поражения других органов и систем.

ЭКГ в сочетании с биохимическими тестами и ЭхоКГ является высокоинформативным методом диагностики миокардиального повреждения.

028 ДИСПЕРСИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В ВЫЯВЛЕНИИ ГРУППЫ ВЫСОКОГО РИСКА ПО РАЗВИТИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПОДРОСТКОВ С ОЖИРЕНИЕМ

Бекезин В. В.¹, Муравьев А. А.¹, Козлова Л. В.², Персецкая О. В.¹

¹Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск, Россия

²Смоленская областная детская клиническая больница, Смоленск, Россия

smolenskbvv@yandex.ru

Известно, что первичная артериальная гипертензия (АГ) школьного возраста в дальнейшем часто трансформируется в гипертоническую болезнь у взрослых. Выявление ранних факторов риска у подростков с ожирением позволяет своевременно проводить у них первичную профилактику АГ.

Цель. Определить маркеры дисперсионного электрокардиографического (ЭКГ) картирования для ранней диагностики высокого риска АГ у подростков с простым ожирением.

Материал и методы. Обследованы 99 подростков (11-17 лет) с ожирением I-II степени. В 1-ю группу вошли 55 подростков с ожирением и нормальным уровнем АД. 2-ю группу составили 44 подростка с АГ (по данным суточного мониторирования артериального давления (BPLab (Россия)). По результатам дисперсионного ЭКГ картирования оценивали индекс “Миокард” (%), который отражает величину зоны ишемических изменений миокарда и изменяется в относительном диапазоне от 0% до 100%. По индексу “Ритм” (%) определяли сбалансированность симпатических и парасимпатических влияний вегетативной нервной системы. Для анализа дисперсионного картирования низкоамплитудных PQRST использовали аппарат “Кардиовизор” (Россия).

Результаты. При сравнении средних значений индекса “Миокард” у подростков 1-й (10,6±2,4%) и 2-й (10,3±5,6%) групп достоверных различий выявлено не было. При этом регистрировался выраженный размах значений индекса “Миокард” у подростков с АГ (от 3 до 40) по сравнению с подростками 1-й группы (от 3 до 17). Качественный анализ индекса “Миокард” у подростков 2-й группы в зависимости от выраженности АГ (АГ лабильная (n=32) и АГ стабильная (n=12)) показал, что патологический (более 25%) и пограничный (от 15 до 25%) индекс “Миокард” у подростков со стабильной АГ (83,3%) регистрировался чаще (p<0,05), чем у подростков с лабильной АГ (34,4%).

Средние значения индекса “Ритм” у подростков 2-й группы были в 1,21 раза выше (p<0,05), чем у подростков с нормальным АД. Качественный анализ индекса “Ритм” у пациентов с АГ показал, что вегетативная дисфункция (индекс “Ритм” более 20%) регистрировалась у 81,3% под-

ростков с лабильной АГ, в то время как у подростков со стабильной АГ вегетативная дисфункция диагностировалась в 1,95 раза реже (p<0,05).

Результаты свидетельствуют, что у подростков с ожирением на начальном этапе повышение АД чаще обусловлено дисбалансом симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы при менее выраженных ишемических изменениях в миокарде.

Заключение. Таким образом, дисперсионное картирование ЭКГ рекомендуется использовать как скрининговый метод диагностики у подростков с ожирением. В группу высокого риска по развитию АГ, требующей динамического контроля и немедикаментозной коррекции, следует относить подростков с пограничными или патологическими значениями индекса “Миокард” и/или вегетативной дисфункцией, определяемой по индексу “Ритм”.

029 ГЕНДЕРНАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ МИОКАРДА В ФАЗУ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ

Белогубов П. В., Рузов В. И., Белогубова К. Н., Бурмистрова В. Г.

ФГБОУ ВО “Ульяновский Государственный университет”, Ульяновск, Россия

pavelbelogubov@yandex.ru

Сердечно-сосудистая система является обязательной мишенью этанолового воздействия [Горбунов В. В. 2006], при которой может развиваться внезапная аритмическая смерть [Гуревич М. А. 1997, Harindra Jayasekara et al. 2014]. Пока неизвестно, какие маркеры электрокардиограммы (ЭКГ) могут отражать гендерные причинно-следственные взаимоотношения при алкогольиндуцированном ремоделировании миокарда.

Цель. Выявить гендерные особенности электрической гетерогенности миокарда у пациентов с алкогольной зависимостью в фазе острой интоксикации алкоголем.

Материал и методы. Включено 60 пациентов, 30 женщин (35,97 (4,6) лет) и 30 мужчин (37,23 (4,38) лет). У всех на момент обследования диагностирована острая интоксикация алкоголем (исследование крови хроматографом Agilent 6850 (USA)). В обследование не включали пациентов старше 44 лет, с наличием сердечно-сосудистой патологии и нарушениями ритма сердца. Пациентам выполнялось ЭКГ-ВР (Поли-Спектр 8/ЕХ, Россия), измерение вариабельности ритма сердца (Поли-Спектр-СМ, Россия). Для статистической обработки данных использовалась программа Statistica 10,0.

Результаты. Гендерные различия между изучаемыми параметрами электрического ремоделирования сердца характеризовались достоверным (p<0,05) преобладанием у мужчин более высокого уровня АД (143/95 муж и 134/88 жен), ЧСС (частота сердечных сокращений) (98 муж, 92 жен), длительности интервала дисперсии Q-Td, мс (60,8 муж и 46,9 жен), Tot QRS, мс (125,63 муж и 118,7 жен), Std QRS, мс (98,87 муж и 92,63 жен), интервала скорректированного QT (QTc) (477,23 муж и 458,93 жен) по сравнению с женщинами. Внутри группы мужчин установлена корреляционная взаимосвязь слабой степени: стаж злоупотребления алкоголем с Q-Td (r 0,37, p<0,1), ППЖ (поздние потенциалы желудочков) (r 0,35, p<0,1); Q-Td с ППЖ (r 0,32, p<0,1); ЧСС и ППЖ (r -0,47, p<0,05); SDNN (стандартное отклонение N-N интервалов) и интервала QT (r 0,44, p<0,05). Внутри группы женщин установлена взаимосвязь слабой степени между: концентрация этанола и чсс (r 0,32, p<0,1), QTc (r 0,43, p<0,1), VLF (мощность волн очень низкой частоты, указывающая на активность церебральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции) (r -0,34, p<0,1), LF (отражает активность симпатических центров) (r -0,35, p<0,1), SDNN (r -0,46, p<0,05); Q-Td с VLF (r -0,32, p<0,1), HF (отражает активность парасимпатической системы) (r -0,32, p<0,1), SDNN (r -0,42, p<0,1). Частота

встречаемости Q-Td (мс) в группе мужчин по длительности: менее 50 мс — 50% (n 15), от 50-70 мс — 13,3% (n 4), более 70 мс — 36,7% (n 11); частота встречаемости ППЖ: есть 63,4% (n — 19), нет 36,6% (n — 11). Частота встречаемости Q-Td (мс) в группе женщин по длительности: менее 50 мс — 63,3% (n 19), от 50-70 мс — 16,7% (n 5), более 70 мс — 20% (n 6); ППЖ: есть 66,7% (n — 23), нет 33,3% (n — 10).

Заключение. Электрическая гетерогенность миокарда у алкогользависимых пациентов в фазу острой интоксикации характеризуется разнонаправленными изменениями. У мужчин преобладает длительность интервала дисперсии QT, корригированного интервала QT и выходит за пределы нормы. Достоверно различаются по длительности Tot QRS, мс, Std QRS, мс. Частота встречаемости дисперсии QT более 50 мс, выше у мужчин, чем у женщин. Все это относит мужчин в группу высокого риска по аритмогенной активности. У пациентов в острой алкогольной интоксикации прослеживается тенденция к взаимосвязям между электрофизиологическими параметрами: ВРС, ППЖ, длительности интервала QT и концентрацией алкоголя в крови, что требует дальнейшего изучения данной темы.

030 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КИНЕЗИОТЕРАПИИ В СНИЖЕНИИ ВЕСА И УЛУЧШЕНИИ МЫШЕЧНОЙ ФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ И ДИСЛИПИДЕМИЕЙ

Васильева В. А., Марченкова Л. А., Еремушкин М. А.

Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

valeri08.00@bk.ru

Цель. Оценка влияния комплексного лечения с использованием 4-х методов кинезиотерапии на снижение массы тела и мышечную силу у пациентов с ожирением и дислипидемией.

Материал и методы. В исследование были включены 80 человек в возрасте 21-69 лет с алиментарным ожирением (средний возраст 52,4±11 лет, вес 111,3±24,5 кг, ИМТ 40,3±8,1 кг/м², окружность талии (ОТ) 113,4±16 см, окружность бедер (ОБ) 124,2±16 см, общий холестерин (ОХ) 5,4±2,3 ммоль/л). Комплексная кинезиотерапия проводилась ежедневно в течение 3-х недель и включала интерактивные сенсомоторные тренировки на платформе Стабилан, гидрокинезиотерапию в бассейне, специальный комплекс физических упражнений в зале и занятия на велотренажере. Вес, ОТ, ОБ, число падений за 3 месяца измерялись в начале лечения и после завершения лечения. Оценка результатов функциональных тестов мышечной силы и скорости ходьбы (тест 10-метровой ходьбы, тест “Встань и иди”, 4 специальных теста на выносливость мышц спины и живота к статической и динамической нагрузке) также проводилась в начале лечения и через 3 недели.

Результаты. Наблюдалось значительное снижение массы тела (111,3±24,4 кг исходно против 107,9±23,1 кг за 3 недели; p=0,000), ИМТ (40,3±8,1 против 39,1±7,7 кг/м²; p=0,000), ОТ (113,4±15,9 против 109,2±15,1 см; p=0,000), ОБ (124,1±15,5 против 119,7±14,1 см; p=0,000) у пациентов с ожирением, при этом снижение ОХ не было (5,4±2,3 против 6,05±1,07 ммоль/л, p=0,05). Скорость ходьбы на 10 метров увеличилась с 0,84±0,15 м/с исходно до 0,88±0,17 м/с за 3 недели (p=0,000). Результаты теста “Встань и иди” улучшились с 8,4±2,1 соответственно, 7,9±2,09 с (p=0,000). Мы выявили статически значимое повышение выносливости к статической нагрузке мышц живота с 13,1±9,7 до 16,49±12,8 с (p=0,000), а также в мышцах спины с 14,8±11,9 до 18,6±14,9 с (p=0,000). Выносливость к динамической нагрузке увеличилась в мышцах живота с 29,9±11,2 до 34,84±11,93 раз (p=0,000), а также в мышцах спины с 9,1±7,4 до 12,2±9,2 раза (p=0,000). Значительно уменьшилось число падений с 0,14±0,34 исходно до 0,0 (95% ДИ: 0,02;0,25) после окончания лечения.

Заключение. Комплексное лечение с помощью 4 методов кинезиотерапии способствует снижению массы тела, умень-

шению ОТ, ОБ при ожирении, но не влияет на уровень ОХ. Специальная трехнедельная тренировка для пациентов с ожирением связана с увеличением скорости ходьбы, улучшением выносливости к статической и динамической нагрузке мышц спины и живота. Эти изменения улучшают функцию баланса и снижают риск падений у пациентов с ожирением.

031 ВЛИЯНИЕ СРЕДНЕГОРЬЯ НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПАРАОЛИМПИЙЦЕВ С АМПУТИРОВАННЫМИ НИЖНИМИ КОНЕЧНОСТЯМИ

Вахитов Л. И., Вахитов И. Х., Крылова А. В., Зефирова Т. Л.

ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия
Linar_1993@bk.ru

Игра в баскетбол относится к одному из наиболее популярных видов спорта. Но для успешной подготовки высококвалифицированных спортсменов-легкоатлетов требуются качественно организованные тренировки, с применением новых подходов и методов. Одним из таких подходов является проведение тренировок в условиях среднегорья. Такие тренировки используются для подготовки спортсменов разных специализаций: легкоатлетов, пловцов, борцов, велосипедистов, а также представителей спортивных игр.

Изучены особенности изменения частоты сердечных сокращений и ударного объема крови баскетболистов-колясочников с ампутацией нижних конечностей в процессе шести недель мышечных тренировок в условиях среднегорья. Исследования проводились в г. Кисловодске на базе центра спортивной подготовки сборных команд России “Юг спорт”. Исследованиями были охвачены 8 баскетболистов-колясочников с ампутацией нижних конечностей.

Как показали наши исследования, у баскетболистов — колясочников, ампутированными нижними конечностями, частота сердечных сокращений в покое в день заезда в тренировочную базу “Юг Спорт” составляла 87,4±1,6 уд./мин. К концу первой недели систематических мышечных тренировок в условиях среднегорья ЧСС у данных спортсменов значительно увеличилась на 7,9 уд./мин, и достигла 95,3±2,1 уд./мин (P<0,05). Увеличение частоты сердечбиения происходило и на второй неделе мышечных тренировок, где ЧСС достигла 98,6±1,7 уд./мин (P<0,05). На последующих двух неделях систематических мышечных тренировок у данных спортсменов значения ЧСС существенно не изменялись, по сравнению со значениями ЧСС зарегистрированными на предыдущих неделях тренировок, сохраняясь примерно на уровне 95-97 уд./мин. К пятой неделе мышечных тренировок в условиях среднегорья у баскетболистов-колясочников группы с ампутированными нижними конечностями мы наблюдали устойчивую тенденцию к снижению частоты сердечбиений. Так, на пятой неделе мышечных тренировок значения снизились по сравнению с предыдущими показателями на 3,7 уд./мин и составили 94,2±1,8 уд./мин. На шестой неделе мышечных тренировок ЧСС у данных спортсменов составила 90,8±1,7 уд./мин. Данная величина оказалась на уровне исходных значений. Таким образом, у баскетболистов-колясочников группы с ампутированными нижними конечностями при мышечных тренировках в условиях среднегорья значения ЧСС уже на первой неделе максимально возрастают. Затем, в течение последующих трех недель мышечных тренировок значения ЧСС увеличиваются незначительными темпами. Начиная с пятой недели тренировок, ЧСС у данных спортсменов постепенно снижается и на шестой неделе устанавливается на уровне исходных значений.

Ударный объем крови у баскетболистов-колясочников с ампутацией нижних конечностей в день заезда на тренировочную базу составлял 75,7±1,5 мл. К концу первой недели систематических мышечных тренировок в условиях среднегорья УОК у данных спортсменов снизился на 9,3 мл, и составил 36,4±1,5 мл (P<0,05). В течение последующих четырех

недель мышечных тренировок у спортсменов группы с ампутированными нижними конечностями значения ударного объема крови существенно не изменились, сохраняясь примерно на уровне 36–37 мл. Однако, начиная с пятой недели тренировок, у данной группы спортсменов значения УОК постепенно начали увеличиваться и на шестой неделе достигли $40,7 \pm 1,5$ мл. Данная величина оказалась на уровне исходных значений. Следовательно, у спортсменов-инвалидов ампутированными нижними конечностями значения УОК существенно снижаются на первой неделе мышечных тренировок, а затем на шестой неделе возвращаются примерно до исходных значений.

032 ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА БАСКЕТБОЛИСТОВ-КОЛЯСОЧНИКОВ С ЧАСТИЧНОЙ АТРОФИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ

Вахитов Л. И., Вахитов И. Х., Биктемирова Р. Г., Зефирова Т. Л.
ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия
Linar_1993@bk.ru

Ведущие специалисты многих видов спорта широко используют тренировку спортсменов в сложных климатических условиях среднегорья (1300–2500 м над уровнем моря). Физиологический смысл проведения таких тренировок в условиях среднегорья заключается в том, что они успешно используются для повышения функциональных возможностей спортсменов, совершенствуют волевые и физические способности, повышают устойчивость к гипоксии, увеличивают общую и специальную резистентность организма. В этом плане, высокая гипоксия вызывает значительные перестройки в функциональных системах организма, стимулирует адаптационные механизмы и тем самым повышает работоспособность спортсмена и переносимость предельных мышечных нагрузок. Положительный эффект тренировок в условиях среднегорья в целом не вызывает сомнений у специалистов. При этом особенности адаптации спортсменов к условиям среднегорья до конца не выяснены. Более того, реакция насосной функции сердца, спортсменов-инвалидов с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) при адаптации к условиям среднегорья практически остается не изученной. Этим и обусловлена актуальность выбранной темы.

Нами были изучены показатели частоты сердечных сокращений и ударного объема крови баскетболистов-колясочников с частичной атрофией нижних конечностей. Исследования проводились в естественных условиях среднегорья в г. Кисловодске на базе центра спортивной подготовки сборных команд России “Юг спорт”. Исследованиями были охвачены 8 баскетболистов-колясочников с неполной атрофией нижних конечностей. Частота сердечных сокращений (ЧСС) и ударный объем крови (УОК) регистрировали при помощи реоприставки, для компьютерного анализа РПКА2-01, предназначенный для работы в составе аппаратно-программных комплексов медицинского назначения.

У баскетболистов-колясочников с неполной атрофией нижних конечностей ЧСС в первый день нахождения в условиях среднегорья составила $71,6 \pm 1,4$ уд./мин. К концу первой недели систематических мышечных тренировок в условиях среднегорья у данных спортсменов-инвалидов ЧСС достигла $74,5 \pm 1,8$ уд./мин. На последующих четырех неделях мышечных тренировок у данных спортсменов значения ЧСС постепенно увеличивались в среднем на 4–5 уд./мин еженедельно. Начиная с пятой недели тренировок значения ЧСС постепенно снижались, и на шестой неделе частота сердцебиений у данных спортсменов составила $77,3 \pm 1,8$ уд./мин. Следовательно, у баскетболистов-колясочников с неполной атрофией нижних конечностей значения ЧСС первые четыре недели мышечных тренировок в условиях среднегорья посте-

пенно возрастают. В отличие от обследованных других групп, у спортсменов с неполной атрофией нижних конечностей увеличение ЧСС происходит менее значительными темпами, в среднем 4–5 уд./мин еженедельно. На последующих двух неделях тренировок наблюдается стойкое снижение значений ЧСС. При этом следует подчеркнуть, что на шестой неделе тренировок снижение ЧСС до исходных величин не наблюдается. У баскетболистов-колясочников с неполной атрофией нижних конечностей в день приезда в спортивный комплекс “Юг спорт” значения ударного объема крови составляли $58,4 \pm 1,7$ мл. В течение последующих недель мышечных тренировок в условиях среднегорья значения УОК существенно снижались и на четвертой неделе тренировок составили $43,7 \pm 2,1$ мл, что на 14,7 мл было меньше по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). На пятой и шестой неделях мышечных тренировок значения УОК данных спортсменов постепенно увеличивались, однако до исходных значений не достигли. Таким образом, у спортсменов-инвалидов, отнесенных к группе с не полной атрофией нижних конечностей, в течение первых четырех недель тренировок значения УОК постепенно снижаются, а в дальнейшем наблюдается устойчивая тенденция к его приросту.

033 ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ В ГОРАХ

Вахитов Л. И., Вахитов И. Х., Ситдииков Ф. Г., Зефирова Т. Л.
ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия
Linar_1993@bk.ru

С подготовкой в горах связано много выдающихся достижений, особенно в циклических видах спорта. При этом такая тренировка в большей мере проводилась с целью повышения спортивных достижений в соревнованиях после возвращения в привычные равнинные условия.

Изучены показатели насосной функции сердца баскетболистов-колясочников с полной атрофией нижних конечностей в процессе шести недель мышечных тренировок в условиях среднегорья в г. Кисловодске. В исследованиях принимало участие 9 баскетболистов-колясочников с полной атрофией нижних конечностей.

Как показали наши исследования у баскетболистов-колясочников с полной атрофией нижних конечностей, в первый день пребывания на базе центра спортивной подготовки “Юг спорт” частота сердечных сокращений составляла $75,8 \pm 1,2$ уд./мин. На первой неделе систематических мышечных тренировок в условиях среднегорья ЧСС у данных спортсменов по сравнению с исходными значениями увеличилась незначительно (на 4,6 уд./мин), и составила $80,4 \pm 1,7$ уд./мин. Таким образом, на первой неделе мышечных тренировок у данных спортсменов наблюдается лишь устойчивая тенденция к увеличению частоты сердцебиений. Значительное увеличение ЧСС у баскетболистов-колясочников с полной атрофией нижних конечностей произошло на второй неделе мышечных тренировок, где ЧСС увеличилась до $85,7 \pm 1,4$ уд./мин ($P < 0,05$). На третьей неделе мышечных тренировок у данных спортсменов значения ЧСС увеличились по сравнению с предыдущими значениями на 6,6 уд./мин и достигли $92,3 \pm 1,8$ уд./мин ($P < 0,05$). Увеличение ЧСС происходило и на четвертой неделе мышечных тренировок в условиях среднегорья. На четвертой неделе частота сердцебиений у данной группы спортсменов на 5,4 уд./мин была больше, по сравнению с предыдущими значениями и достигла $97,7 \pm 2,0$ уд./мин ($P < 0,05$).

Однако, в последующем, т.е. на пятой неделе мышечных тренировок в условиях среднегорья у баскетболистов-колясочников с полной атрофией нижних конечностей мы наблюдали

значительное снижение частоты сердцебиений. Так, на пятой неделе мышечных тренировок частота сердцебиений снизилась по сравнению с предыдущими показателями на 6,9 уд./мин и составили 90,8±1,9 (P<0,05). На шестой неделе мышечных тренировок ЧСС у данных спортсменов снизилась по сравнению с предыдущими показателями на 6,6 уд./мин и составила 84,2±1,3 уд./мин (P<0,05). Таким образом, у баскетболистов-колясочников с полной атрофией нижних конечностей, при мышечных тренировках в условиях среднегорья значения ЧСС в течение первых четырех недель увеличиваются постепенно, в среднем на 5-6 уд./мин на каждой неделе. Однако, начиная с пятой недели тренировок значения ЧСС у данных спортсменов постепенно начинают снижаться.

У спортсменов-инвалидов с полной атрофией нижних конечностей в день приезда значения ударного объема крови составляли 54,7±1,5 мл. В течение последующих четырех недель мышечных тренировок в условиях среднегорья значения УОК постепенно снижались в среднем на 7-9 мл и на четвертой неделе составили 34,7±1,7 мл. Данная величина на 20,0 мл оказалась меньше, по сравнению с исходными значениями (P<0,05). Начиная с пятой недели тренировок, значения УОК постепенно повышались на 5-6 мл и на шестой неделе достигли 45,9±1,9 мл. Однако данная величина оказалась значительно меньше, по сравнению с исходными показателями ударного объема кров. Таким образом, у баскетболистов-колясочников в процессе мышечных тренировок в условиях среднегорья в течение первых четырех недель значения УОК постепенно снижаются. На последующих двух неделях тренировок УОК у данных спортсменов возрастает, однако не доходит до исходных значений.

034 ЧТО ДАЮТ ЖЕНЩИНАМ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ В ЮНОСТИ ПО ДАННЫМ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ?

Венева Ю.Л., Балко А.С., Мельников А.Х.

ФГБОУ ВО "Тульский государственный университет",
Медицинский институт, Тула, Россия
ulvenvtseva@rambler.ru

Согласно рекомендациям ВОЗ, детям и подросткам 5-17 лет необходима ежедневная умеренная/интенсивная двигательная активность в объеме не менее 60 минут, т.е. занятия в спортивных секциях.

Цель. Изучение отдаленного влияния занятий разными видами спорта в юношеские годы на показатели полифункционального холтеровского мониторирования (ХМ) у женщин среднего возраста.

Материал и методы. ХМ (Кардиотехника, Инкарт) выполнялось в период с 2008 по 2020 годы на кафедре пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ТулГУ. В основную группу включено 17 женщин со спортивным анамнезом (СА) по данным анкетирования, 17 женщин были отобраны по принципу "случай-контроль". 13 пациенток со СА и все женщины контрольной группы, преподаватели или сотрудники ТулГУ, были направлены на ХМ во время диспансеризации. 4 бывших спортсменки, мастера спорта, обследованы по направлению врачебно-физкультурного диспансера, при этом только одна из них продолжала тренировки.

Результаты. Группы не различались по возрасту и антропометрии: средний возраст лиц со СА составил (M±m) 47,8±3,6 (24-75) года, без СА — 47,3±3,1 (29-73) лет, рост 165,0±1,3 и 164,2±1,1 см, вес — 72,5±2,8 и 75,8±4,1 кг, индекс массы тела (ИМТ) — 26,8±1,2 и 28,1±1,5 кг/м². ИМТ >30 кг/м² был у 5 и 7 женщин. По направлению на ХМ также не было различий: по поводу нейроциркуляторной дистонии с нарушением ритма обследовались 4 и 4 пациентки, нейроэндокардиальной кардиомиопатии — 2 и 2, артериальной гипертензии (АГ) — 7 и 5, ИБС (?) — 4 и 6. СД 2 типа диагностирован у 2 пациенток с ожирением, по одной из каждой группы.

Не было различий в средней ЧСС как днем (78,5±3,5 и 83,8±3,0 уд./мин), так и ночью (62,8±2,1 и 62,9±2,2 уд./мин), а также в величине циркадианного индекса (130,6±3,2 и 133,3±2,4). В дневное время систолическое АД было незначительно ниже у женщин со СА (125,3±3,5 и 131,8±4,6 мм рт.ст.), как и диастолическое АД (75,7±2,1 и 79,7±2,0 мм рт.ст.; p=0,09, тенденция к достоверности). Хотя в ночное время различия в величине САД также не достигли критериев достоверности (108,9±3,1 и 115,9±4,8 мм рт.ст.; p=0,12), ДАД было достоверно ниже у лиц со СА (62,0±2,3 и 70,6±4,0 мм рт.ст.; p=0,041).

Регулярность дыхания также была несколько лучше у женщин со СА: ниже число апноэ (14,1±2,9 и 23,0±5,0; p=0,075; тенденция к достоверности) и время апноэ (3,9±0,9 и 7,0±1,6 мин, p=0,056). Хотя число и время гипопноэ не различалось, наблюдалась тенденция к снижению ИАГ (4,5±0,7 и 6,4±1,2 эпизода/час, p=0,10).

Достоверные различия были выявлены в показателях вариабельности сердечного ритма: в дневное время нормализованная относительная мощность дыхательных волн (nHF%) была выше у женщин, занимавшихся в юности спортом (30,3±5,7 и 19,3±1,0%; p=0,0068), при этом в ночное время также выявлена тенденция к увеличению этого показателя (37,4±3,2 и 30,8±2,6%; p=0,062).

Заключение. Несмотря на наличие отклонений в функционировании сердечно-сосудистой системы в среднем возрасте, у обследованных женщин со спортивным анамнезом сохраняются большие резервы адаптивных систем организма, в частности, парасимпатического звена ВНС, что позволяет подтвердить положительное влияние занятий спортом в юношеские годы на здоровье в течение всей жизни.

035 ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ У МУЖЧИН С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ЮНОШЕСКИЕ ГОДЫ

Венева Ю.Л., Балко А.С., Голубева Е.Н.

ФГБОУ ВО "Тульский государственный университет",
Медицинский институт, Тула, Россия
ulvenvtseva@rambler.ru

В последнее время появились работы зарубежных и отечественных авторов, свидетельствующие о повышении риска развития фибрилляции предсердий (ФП) и АВ-блокад у лиц, профессионально занимавшихся видами спорта, тренирующими выносливость.

Цель. Анализ данных мониторинга ЭКГ и/или ЭКГ+АД у мужчин среднего и пожилого возраста с разным спортивным анамнезом.

Материал и методы. Холтеровские мониторы (Кардиотехника, Инкарт) 135 пациентов выполнялись в течение 2008-2020гг. на кафедре пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ТулГУ на одном оборудовании и расшифрованы одним врачом. 68% пациентов работали в ТулГУ и направлялись кардиологом университетской поликлиники во время ежегодной диспансеризации для уточнения диагноза атеросклеротической болезни сердца (29,6%) или артериальной гипертензии (31,1%).

75 пациентов (в т.ч. 10 — с ПИКС) при анкетировании указали занятия разными видами спорта в юношеские годы, однако только 6,6% из обследованных имели квалификацию МС и 50,7% — КМС или 1 разряд. В контрольную группу вошли 60 сотрудников ТулГУ без спортивного анамнеза (из них 5 — с ПИКС), при этом по направлению на ХМ также не различались.

Результаты. Средний возраст в группах был одинаковым и составил (M±m): 57,6±1,5 (30-82) года и 55,8±1,7 (30-76) лет. Мужчины, ранее занимавшиеся спортом, были выше ростом (176,9±0,8 и 173,5±0,9 см; p=0,0035) при одинаковой массе тела (86,9±1,7 и 87,4±1,8 кг), при этом ИМТ в 1 группе

был ниже ($27,7 \pm 0,4$ и $29,0 \pm 0,6$ кг/м²; $p=0,032$), однако у 30,7 и 26,7% пациентов он превышал 30 кг/м².

Средняя ЧСС была одинаковой: днем — $75,9 \pm 1,2$ и $77,0 \pm 1,4$ уд./мин; ночью — $59,3 \pm 1,0$ и $60,2 \pm 1,2$ уд./мин, так же как показатели АД и вариабельности сердечного ритма.

В обеих группах выявлялись одиночные ЖЭС в патологическом количестве (свыше 50 за сутки) — в 48,0 и 36,7% ($p=0,093$, тенденция к достоверности); политопные ЖЭС (21,3 и 21,6%), парные и групповые ЖЭС (24,0 и 13,3%; $p=0,055$; тенденция к достоверности). Не было различий в НЖЭС в патологическом количестве (41,3 и 38,3%), парных и групповых НЖЭС (62,7 и 52,3%), пароксизмах НЖ тахикардии (24,0 и 16,7%). Постоянная форма ФП наблюдалась у 8,0 и 3,3% пациентов, а пароксизмы ФП во время ХМ встретились одинаково часто (8,0 и 8,3% случаев).

У 37,3 и 40,0% пациентов отмечены нарушения процесса реполяризации с отрицательным Т; АВ-блокада I степени — у 13,3 и 6,7% ($p=0,097$), в т.ч. отдельные эпизоды АВ-блокады 2 степени — у 6,7 и 3,3%; феномен ранней реполяризации — у 10,7 и 6,7% пациентов, чаще — преходящий; паузы свыше 1700 мс при синусовом ритме — в 14,7 и 10,7% случаев.

Заключение. Проведенный анализ данных ХМ у мужчин среднего и пожилого возраста, обследованных по поводу различных заболеваний сердечно-сосудистой системы вне потери трудоспособности, не позволил прийти к выводу о негативном влиянии занятий спортом в юности на состояние проводимости и возбудимости миокарда. Тенденция к увеличению нарушений ритма у лиц со спортивным анамнезом может быть обусловлена и другими факторами, в частности, избыточной массой тела и ожирением.

036 ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕВУШЕК НА ДИНАМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

Головачев А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Институт Фундаментальной Медицины и Биологии, Казань, Россия

argogo@list.ru

Исследование гемодинамических параметров у лиц, имеющих нарушения слуха, в настоящее время имеет особое значение, в связи со значительным увеличением их физической активности.

Цель. Изучение реакции гемодинамики девушек с нарушениями слуха на динамическую нагрузку.

Материал и методы. Показатели систолического выброса в аорту были измерены с помощью аппарата USCOM 1-A (Австралия) у девушек 16-20 лет с нарушениями слуха. В группу обследуемых вошли девушки с патологией слухового анализатора II-IV степени. Практически здоровые девушки приняли участие в исследовании в качестве контрольной группы. Для измерения выброса в аорту датчик размещали в супрастернальном положении (режим осмотра AV). Все измерения проводились в состоянии покоя и после динамической нагрузки (проба Мартине-Кушелевского).

Результаты. Выявлены различия в реакции гемодинамики на динамическую нагрузку у девушек с нарушениями и без нарушений слуха. На 1-ой минуте после динамической нагрузки показатели MD (minute distance, минутная дистанция; м/мин) выросли у девушек с нарушениями и без нарушений слуха одинаково, однако, на 3-ей минуте значение MD у девушек без нарушений слуха существенно снизилось, у девушек с нарушениями слуха оставались на высоком уровне до 5-ой минуты ($p<0,05$). Показатель интеграла скорости кровотока v_t у девушек без нарушений слуха вырос незначительно на 1-ой минуте, после чего начал снижаться. У девушек с нарушениями слуха v_t на 1-ой минуте увеличился лишь на 8,09%, однако, в дальнейшем продолжал повышаться и максимального значения достиг на 5-ой минуте ($p<0,05$). Таким образом, на 1-ой минуте после динамической нагрузки у девушек с нарушениями слуха наблю-

далась недостаточная реакция гемодинамики и ее компенсация на протяжении восстановительного периода, что может быть связано с особенностями развития у них механизмов долгосрочной адаптации.

Заключение. Выявлены особенности реакции гемодинамики девушек с нарушениями слуха, которые могут свидетельствовать о влиянии сниженной двигательной активности в детстве на формирование и развитие сердечно-сосудистой системы.

037 ВКЛАД СОСУДИСТОГО КОМПОНЕНТА В РЕАКЦИЮ ГЕМОДИНАМИКИ НА ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ У ЮНОШЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Головачев А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Институт Фундаментальной Медицины и Биологии, Казань, Россия

argogo@list.ru

Актуальность изучения сердечно-сосудистой системы лиц с нарушениями слуха в настоящее время не подвергается сомнению, так как слабослышащие люди стали активнее заниматься спортом, в том числе на профессиональном уровне.

Цель. Оценка вклада сосудистого компонента в изменение показателей центральной гемодинамики юношей с нарушениями слуха.

Материал и методы. Показатели центральной гемодинамики были измерены с помощью монитора USCOM (Австралия) у юношей 17-21 года с нарушениями слуха. Были обследованы юноши с порогом слышимости не менее 40 дБ. В контрольную группу были включены юноши без патологии слухового анализатора. Для осуществления измерения выброса в аорту был выбран режим осмотра AV в настройках монитора и супрастернальное положение датчика. Все измерения проводились в состоянии покоя и после физической нагрузки динамического типа (проба Мартине-Кушелевского).

Результаты. Вклад сосудистого компонента оценивался в первую очередь по изменению показателя compliance (C) после динамической нагрузки, значения которого получали исходя из величин изменений ударного объема крови и давления в аорте. На 1-ой минуте выявлено снижение C в обеих группах, вызванное увеличенным выбросом крови. На 3-ей минуте наблюдалось повышение C в группе юношей без нарушений слуха, в то время как в группе юношей с нарушениями слуха, он существенно снизился относительно значения в покое ($p<0,05$). В продолжение восстановительного периода значения C приблизительно выровнялись в обеих группах, однако, в целом у юношей без нарушений слуха зафиксирована тенденция к небольшому повышению показателя, а у юношей с нарушениями слуха — к снижению. Следует отметить, что после 3-ей минуты не было зарегистрировано достоверного снижения C у юношей с нарушениями слуха, что говорит о проявлении компенсаторной функции сосудистого русла в ответ на увеличение ударного выброса, которое имело максимальное значение.

Заключение. Выявлено существенное снижение показателя compliance у юношей с нарушениями слуха в момент максимального увеличения систолического выброса, и тенденцию к его снижению в целом, что свидетельствует о более медленном восстановлении у них показателей гемодинамики.

038 ВЛИЯНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СИСТОЛИЧЕСКУЮ РАБОТУ СЛАБОСЛЫШАЩИХ ЮНОШЕЙ

Головачев А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Институт Фундаментальной Медицины и Биологии, Казань, Россия

argogo@list.ru

Анализ изменений показателя систолической работы является важнейшим условием диагностики состояния гемодинамики, так как он комплексно характеризует инотропную функцию сердца. Оценка влияния статических нагрузок на изменения данного показателя у лиц с нарушениями слуха особенно актуальна в связи с преобладанием у них этого типа физических нагрузок.

Цель. Оценка изменений показателя систолической работы у юношей с нарушениями слуха после статической нагрузки.

Материал и методы. Показатели сердечного выброса в аорту были измерены с помощью монитора USCOM (Австралия) у юношей 17–21 года с II–IV степенью тугоухости. Практически здоровые юноши приняли участие в исследовании в качестве контрольной группы. Датчик локализовали в супрастернальном положении (AV-режим). Все измерения проводились в состоянии покоя и после статических нагрузок (динамометрия).

Результаты. После статической нагрузки у юношей с нарушениями слуха наблюдалась тенденция к снижению показателей систолического выброса MD и ЧСС, в то время как у юношей без нарушения слуха они повышались, что возможно связано с более развитыми механизмами долговременной адаптации слабослышащих людей к статической нагрузке. Однако, при этом у юношей с нарушениями слуха было выявлено повышение показателя SW (Stroke Work), характеризующего систолическую работу, что было вызвано значительным увеличением у них ОПСС и отсутствием повышения compliance (C). В то же время, у юношей без нарушения слуха в ответ на статическую нагрузку ОПСС снизился, а C существенно вырос, за счет чего показатель систолической работы не увеличился и даже имел тенденцию к снижению.

Заключение. Выявлено увеличение показателя систолической работы у юношей с нарушениями слуха после статической нагрузки при отсутствии увеличения показателей, характеризующих инотропную и хронотропную функции (MD и ЧСС), что было вызвано увеличением постанагрузки (периферического сосудистого сопротивления).

039 ДИНАМИКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЕТЕЙ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ЛАБИЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ КОЛЕКАЛЬЦИФЕРОЛА В КОМПЛЕКС ЛЕЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Дубовая А. В., Науменко Ю. В.

Государственная образовательная организация высшего профессионального образования “Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького”, Донецк
udovitchenko1992@mail.ru

На сегодняшний день накоплено достаточно сведений, позволяющих говорить о существовании тесных взаимосвязей между низким уровнем обеспеченности витамином D, ухудшением гемодинамических параметров и/или увеличением риска развития артериальной гипертензии (АГ). В последние годы большое внимание уделяется оценке качества жизни (КЖ) детей с различной патологией, при этом исследования, посвященные изучению КЖ у детей с АГ, единичны.

Цель. Улучшение качества жизни детей с эссенциальной лабильной артериальной гипертензией путем совершенствования лечебно-реабилитационных мероприятий на основании изучения ряда патогенетических механизмов путем включения колекальциферола в комплексную терапию на различных этапах лечения.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находились 68 пациентов (58 мальчиков и 10 девочек) с эссенциальной лабильной АГ, которые были подразделены на группу воздействия (43 пациента, 33 мальчика и 10 девочек) и группу сравнения (25 больных, 20 мальчиков и 5 девочек). Контроль-

ную группу составили 42 здоровых сверстника. Определение уровня 25(ОН)D в сыворотке крови осуществляли с помощью иммуноферментного метода. Комплексную оценку КЖ детей с эссенциальной лабильной АГ проводили по собственной методике — “Способ комплексной оценки качества жизни детей с эссенциальной лабильной артериальной гипертензией”. Статистическую обработку результатов исследования проводили методами вариационной и альтернативной статистики с использованием лицензионных программных пакетов для статистического анализа MedStat.

Результаты. При проведении оценки содержания кальцидиола в сыворотке крови выявлены статистически значимые различия у детей основной и контрольной групп: недостаточность 25(ОН)D ($32,4 \pm 5,7\%$ и $11,9 \pm 5,0\%$, соответственно, $p < 0,01$), дефицит 25(ОН)D ($38,2 \pm 5,9\%$ и $7,1 \pm 4,0\%$, соответственно, $p < 0,01$), выраженный дефицит 25(ОН)D ($10,3 \pm 3,7\%$ и $2,4 \pm 0,4\%$, соответственно, $p < 0,05$). Повышение АД при первом обращении наблюдалось у всех детей основной группы. При оценке КЖ детей с эссенциальной лабильной АГ установлено, что у 31 ($45,6 \pm 6,0\%$) ребенка показатель КЖ составил 31–66% (умеренно сниженное КЖ) и у 18 ($26,5 \pm 5,4\%$) пациентов показатель КЖ находился в пределах 25–30% (значительно сниженное КЖ). Результаты проведенных нами исследований послужили патогенетическим обоснованием для включения колекальциферола в комплекс лечения детей с эссенциальной лабильной АГ. Препарат назначали по 1500 МЕ/сутки в течение 3-х месяцев с последующим определением 25(ОН)D в сыворотке крови, при сохранении низких показателей кальцидиола дозу витамина D увеличивали до 2000 МЕ/сутки в течение 3-х месяцев с последующим определением 25(ОН)D в сыворотке крови. Статистически значимая нормализация уровня кальцидиола в сыворотке крови через 6 месяцев от начала лечения наблюдалась у всех пациентов группы воздействия, в то время как в группе сравнения — у $28,0 \pm 9,0\%$ детей ($p < 0,001$). В ходе проспективного 2-летнего наблюдения в группе воздействия у всех детей АД находилось в пределах нормы, при этом в группе сравнения повышенное АД сохранялось на протяжении 6 месяцев у 17 ($68,0 \pm 9,3\%$) пациентов ($p < 0,001$). В конце 2-летнего наблюдения АД у детей основной группы находилось в пределах нормы. Улучшение КЖ статистически значимо чаще ($p < 0,05$) и быстрее (12 месяцев) наблюдалось у всех пациентов группы воздействия, чем в группе сравнения — 20 ($80,0 \pm 8,0\%$) детей. К концу указанного периода удовлетворительное КЖ констатировано у всех детей основной группы.

Заключение. Дополнительное назначение колекальциферола позволило улучшить качество жизни у $95,3 \pm 3,2\%$ детей, нормализовать артериальное давление и уровень кальцидиола в сыворотке крови у 100,0% пациентов.

040 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Егоркина С. Б.¹, Кузелин В. А.²

¹ФГБОУ ВО “Ижевская государственная медицинская академия” МЗ РФ, Ижевск, Россия

²ФГБОУ ВО “Ижевская государственная медицинская академия” МЗ РФ, Ижевск, Россия
svetlanaegorkina@yandex.ru

В условиях современного футбола требуется высочайшая работоспособность организма, позволяющая переносить максимальные физические нагрузки. Эффективная организация тренировочного процесса в профессиональном спорте невозможна без использования объективных методик тестирования, в частности эргоспирометрии.

Цель. Изучить параметры нагрузочного тестирования с прямым газоанализом у игроков профессионального футбольного клуба в подготовительный период тренировочного процесса для определения их физической работоспособности.

Материал и методы. В исследовании участвовали футболисты-профессионалы в возрасте от 17 до 32 лет ($n=30$, спор-

тивный стаж от 11 до 25 лет). Исследование проводилось на базе ООО “Аспэк-Медцентр” (г. Ижевск). Реакция кардиореспираторной системы на физическую нагрузку изучалась методом эргоспирометрии на аппарате “CARDIOVIT AT-104 PC” (Schiller, Швейцария). Физическая нагрузка задавалась на беговой дорожке Schiller под контролем ЭКГ и артериального давления. Для определения толерантности к физической нагрузке использовался ступенчатый непрерывно-возрастающий тест со скоростью ступени 9,0-10,8-12,6-16,4-18,0 км/ч под уклоном 1С по 3> каждая до максимального уровня или до отказа продолжать работу с учетом симптомов ограничения нагрузки.

Результаты. В настоящем исследовании по каждому из исследуемых параметров эргоспирометрии спортсменов были получены следующие статистически значимые различия ($p < 0,05$). Так, мощность выполненной работы, выраженной в метаболических единицах (Мет, усл.ед.), составила $16,5 \pm 1,09$. Статистическая достоверность обнаружена при максимальных значениях ЧСС (ЧСС, тах, уд./мин): $189 \pm 0,01$; при аэробном пороге (ЧСС, АэП, уд./мин): $146,7 \pm 1,8$; и анаэробном пороге (ЧСС, АнП, уд./мин): $168,5 \pm 1,9$, что, в свою очередь, является отражением уровня сердечного выброса. Наиболее надежным, и объективным показателем физической работоспособности является потребление кислорода. Максимальное потребление кислорода (VO_2 , тах, мл/мин/кг) составило $57,2 \pm 1,1$; потребление кислорода на уровне анаэробного порога (VO_2 , АнП, мл/мин/кг) $45,1 \pm 0,9$. Кислородный пульс (O_2 -пульс, тах, мл/уд.) составил $22,4 \pm 1,1$. Высокие значения кислородного пульса отражают улучшение экстракции кислорода и наблюдаются при высоком функциональном состоянии.

Заключение. Физическая работоспособность футболистов-профессионалов в подготовительный период тренировочного процесса по данным эргоспирометрии соответствует хорошему уровню (по рекомендациям Американского спортивного колледжа).

041 ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКУЮ И СТАТИЧЕСКУЮ НАГРУЗКИ В КОНЦЕ УЧЕБНОГО ГОДА

Зайцев М. М., Аникин Д. А., Григорьев Д. С., Чершинцева Н. Н.
Институт фундаментальной медицины и биологии КФУ,
Казань, Россия
zaincev.marsel@mail.ru

Целью настоящего исследования явилось изучение адаптационных возможностей кардиореспираторной системы второклассников к учебной деятельности. Изучалось влияние динамической и изометрической нагрузки на кардиореспираторную систему детей второго класса в конце учебного года. В исследованиях участвовали мальчики и девочки второго класса, обучающиеся в общеобразовательной школе. Оценивали функциональное состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем в покое, после динамической и статической нагрузок. У мальчиков второго года обучения в конце учебного года изометрическая нагрузка приводила к более выраженным изменениям сердечной деятельности. После нее наблюдалось увеличение как УОК, так и МОК. Динамическая нагрузка подобных изменений не вызывала, но приводила к выраженному подъему артериального давления. Интересным является и факт противоположной динамики параметров вариационной пульсограммы после разных видов нагрузок, динамическая нагрузка приводила к незначительному увеличению парасимпатических регуляторных влияний, а изометрическая к активации симпатикуса.

Динамическая нагрузка приводила в конце учебного года к усилению сердечной деятельности девочек второго года обучения и не вызывала изменений ЧСС, УОК и МОК у мальчиков. У мальчиков данный вид нагрузки приводил

к учащению дыхания, у девочек увеличение ЧД не было достоверно. Динамическая нагрузка приводила к увеличению ЖЕЛ девочек, в то время как у мальчиков данный показатель снижался. Увеличение значения Твдл/Тобщ после динамической нагрузки у девочек, свидетельствует о том, что их система внешнего дыхания более адекватно реагирует на данный вид физической нагрузки.

Изометрическая нагрузка вызывала увеличение МОК у девочек и у мальчиков второго года обучения в конце учебного года. У девочек увеличение данного показателя в большей степени связано с частотным компонентом, а у мальчиков с увеличением УОК. Увеличения САД и ДАД в обеих группах детей мы не наблюдали. Увеличение симпатических регуляторных воздействий после изометрической нагрузки было более выражено у девочек. В обеих группах детей изометрическая нагрузка приводила к увеличению МОД. Реакция показателя ЖЕЛ была противоположной. У девочек изометрическая нагрузка приводила к увеличению ЖЕЛ и МВЛ, а у мальчиков наблюдалось снижение значений данных показателей. Различные нагрузки приводили к противоположным результатам корреляционного анализа показателей ЧД и ДО. После изометрической нагрузки выявлена значительная связь этих показателей ($r = 0,31$; $p < 0,05$), после динамической была замечена их обратная корреляционная связь ($r = -0,36$; $p < 0,01$). После изометрической нагрузки степень сопряжения ЧД и МОД была очень высокой ($r = 0,89$; $p < 0,001$). Динамическая нагрузка приводила к значительной связи ЧСС и МОК ($r = 0,41$; $p < 0,001$), в отличие от изометрической.

042 ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ НА МЫШЕЧНУЮ НАГРУЗКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Изосимова А. В.¹, Вахитов И. Х.¹, Миндубаев А. М.¹, Бозин А. А.¹, Михайлова Е. Г.²

¹ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия

²ГАПОУ “Колледж малого бизнеса и предпринимательства”, Казань, Россия
izosimova.aliona@yandex.ru

Все больше направлений промышленности активно осваивают 3D технологии. Во многих колледжах, университетах 3D принтеры являются уже неотъемлемой частью учебного процесса. При работе с 3D принтерами работники сталкиваются с проблемами воздействия вредных частиц, высокой температурой и физической нагрузкой. Однако, воздействие этих факторов полностью не выяснены. На сегодняшний день для защиты организма используются индивидуальные средства защиты (СИЗ), но реакция сердечно-сосудистой системы на мышечную нагрузку с использованием СИЗ полностью не изучена. Более того, вопросы нормирования режима труда при работе с 3D принтерами остается практически не разработанным.

Цель. Нами была изучена реакция ЧСС и время ее восстановления с использованием и без использования СИЗ. В качестве мышечной нагрузки мы использовали Гарвардский степ-тест.

Результаты. Исследования по изучению реакции ЧСС при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ показали, что: при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ частота сердечных сокращений максимальных значений достигает ко второй минуте работы. Суммарное увеличение ЧСС при выполнении мышечной нагрузки составило 47,8 уд./мин, по сравнению с исходными данными ($P > 0,05$). Значительные снижения ЧСС после завершения мышечной нагрузки наблюдаются на первых трех минутах отдыха. Снижение ЧСС примерно до исходных значений произошло на седьмой минуте восстановительного процесса.

Реакция ЧСС при выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ существенно отличалась. При выпол-

нении мышечной нагрузки с использованием СИЗ частота сердечных сокращений максимальных значений достигает на пятой минуте работы. Суммарное увеличение ЧСС при выполнении мышечной нагрузки составило 64,5 уд./мин, по сравнению с исходными данными ($P > 0,05$). Значительные снижения ЧСС после завершения мышечной нагрузки наблюдается на более поздних минутах отдыха. Снижение ЧСС до исходных значений наблюдается на двенадцатой минуте восстановительного процесса.

Таким образом, можно утверждать о том, что у испытуемых, при выполнении мышечной нагрузки с применением СИЗ, частота сердечных сокращений существенных изменений претерпевает, на первых минут выполнения мышечной нагрузки. При этом максимальные значения ЧСС достигаются на пятой минуте работы.

Реакция ЧСС при выполнении мышечной нагрузки с применением СИЗ примерно на 20–25 уд./мин оказалась больше, чем при физических нагрузках без использования СИЗ. После завершения мышечной нагрузки с применением СИЗ восстановление ЧСС до уровня исходных значений у испытуемых происходит значительно позже, чем у испытуемых выполнивших нагрузку без применения СИЗ. Таким образом, при работе с 3D принтерами, где используется СИЗ, на наш взгляд необходимо внести коррективы в нормировании режима труда работников.

043 ИЗМЕНЕНИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ ПРИ МЫШЕЧНЫХ НАГРУЗКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Иzosимова А. В., Вахитов И. Х., Чинкин С. С.

ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия
izosimova.aliona@yandex.ru

При работе с 3D-технологиями основной проблемой является защита работников от вредного воздействия присутствующих компонентов. Имеющиеся средства индивидуальной защиты (СИЗ) не в полной мере защищают организм человека. При работе с 3D принтерами специалисты сталкиваются с проблемами воздействия вредных частиц, высокой температурой и большой физической нагрузкой. Однако, воздействие каждого из этих факторов полностью не выяснены и, реакция ударного объема крови на мышечную нагрузку с использованием СИЗ практически не изучена.

Цель. Изучение реакции ударного объема крови (УОК) и время ее восстановления с использованием и без использования СИЗ. В качестве мышечной нагрузки мы использовали Гарвардский степ-тест.

Результаты. Как показали наши исследования при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ ударный объем крови максимальных значений достигает к пятой минуте выполнения Гарвардского степ-теста. Суммарное увеличение УОК при выполнении мышечной нагрузки составило 17,8 мл, по сравнению с исходными данными ($P > 0,05$). Значительные снижения УОК после завершения мышечной нагрузки наблюдается на первых трех минутах отдыха. Снижение УОК примерно до исходных значений произошло к четвертой минуте восстановительного процесса. Таким образом, при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ максимальные значения УОК достигаются на пятой минуте работы. Восстановление УОК примерно до исходных величин происходит лишь к четвертой минуте отдыха

При выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ ударный объем крови максимальных значений достигает так же к пятой минуте работы. Однако, суммарное увеличение УОК при выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ оказалось значительно выше, чем без использования СИЗ и разница составила 4,5 мл ($P > 0,05$). Снижение УОК после завершения мышечной нагрузки происходит постепенно в течение десяти минут отдыха. Снижение УОК примерно до исходных значений наблюдается лишь к десятой минуте восстановительного процесса.

Следовательно, при выполнении мышечной нагрузки с применением СИЗ сердечно-сосудистая система специалистов испытывает наиболее выраженную нагрузку, что проявляется в максимальных показателях прироста УОК. Разница между максимальными значениями УОК у испытуемых с применением СИЗ и без применения СИЗ составила 6,3 мл.

Более того, у испытуемых, которые выполняли мышечную нагрузку без применения СИЗ восстановление УОК примерно до исходных величин наблюдается уже к четвертой минуте отдыха. Тогда как у испытуемых, выполнивших мышечную нагрузку с использованием СИЗ, восстановление УОК носило более затянутый и волнообразный характер. Снижение УОК примерно до исходных величин у данной группы испытуемых произошло лишь к десятой минуте отдыха. При выполнении мышечных нагрузок с использованием СИЗ, следует учитывать время выполнения мышечной нагрузки и темпы восстановления организма.

044 СПОСОБ НЕИНВАЗИВНОГО АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СКРИНИНГА СОСУДОВ СЕРДЦА

Канышев А. С., Кирпичев А. А., Королева Т. В., Григорьева Н. Ю., Шуков О. В., Кузнецов А. Н.



Спектральный анализ аускультационных сигналов сосудов сердца позволил выделить участки частотного спектра в шумовом сигнале, активно отражающие состояние стенозирования сосудов сердца. Запатентованное авторами (Патент RU2700471C1) решение проблемы позволило сделать его приборную реализацию с названием МимСАДАСК, которая с высокой точностью позволяет неинвазивно за несколько секунд оценить отсутствие или наличие тромбообразований в сосудах сердца, их уровень, что в значительной степени поможет определиться в необходимости небезобидного хирургического вмешательства — проведения коронарографии. Неинвазивная аускультация с соответствующей обработкой сигнала позволяет оценить уровень атеросклеротических поражений сосудов сердца. Для проведения диагностики пациента датчик на полминуты приклеивают липкой лентой к выбранным точкам на груди пациента. Сигнал с датчика обрабатывается программой прибора и на цифровой шкале выдается оценка уровня наличия стенозов в сосудах сердца. С высокой достоверностью при величине показаний до 40% практически не бывает стенозов и коронарография не показана. В пределах 40 ... 60% бывают клинически незначимые стенозы. А если более 60%, следует ожидать наличие значимых стенозов сосудов сердца. Способ, реализуемый этим прибором, прошел клиническую апробацию в условиях Городской клинической больницы № 5 Нижнего Новгорода в 2018 году.

045 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИНУСОВОЙ АРИТМИИ

Кислухин В. В.¹, Кислухина Е. В.²

¹ООО «Медисоник», Москва, Россия

²ГБУЗ НИИ СП им. Н. В. Склифосовского, Москва, Россия

viktorK08@gmail.com

Известно, что величина RR определяется временем реполяризации и медленной депполяризации, и зависит от количества работающих ионных каналов (насосов). Например, чем

больше Са-каналов открыто, тем короче время медленной деполаризации и тем короче RR. Другими словами, на синусовую аритмию (СА) влияют вариации числа работающих каналов.

Цель. Предложить стохастическую модель для описания вариации числа работающих каналов, и тем самым для описания СА.

Материал и методы. На каждом кардиоцикле ионные каналы могут сохранить или изменить состояние, имевшее место на предыдущем цикле. Примем, что это происходит случайно. В простейшем случае есть две вероятности: β — открытому каналу закрыться и μ — закрытому каналу стать открытым. Примем, что каналы (их количество N) работают независимо, тогда распределение вероятности иметь $M(n)$ работающих каналов, при условии, что их было на предыдущем цикле $M(n-1)$, задается производящей функцией $F(x) = ((1-\beta)x + \beta)^{M(n-1)}(\mu x + (1-\mu))^{(N-M(n-1))}$. Вероятности перехода из $M(n-1)$ в $M(n)$ задаются разложением $F(x)$ по степеням x . Используя метод Монте-Карло (выбор конкретного $M(n)$ из возможных N), строится последовательность $\{M(n)\}$, другими словами получаем модельную ритмограмму. Меняя параметры (N , β , μ), получаем последовательности разной интенсивности, определяемой равенством $R = \beta + \mu$. Обработка ритмограмм состоит в: (а) получении плотности спектральной мощности, ПСМ, (б) построении по ПСМ функции распределения спектра, которая используется для статистического сравнения ритмограмм и нахождении средней спектральной частоты, F_{cp} .

Результаты. (1) Получено, что интенсивность изменения состояния, R , определяет последовательность RR интервалов, а именно: две временные последовательности, с одинаковым R , статистически эквивалентны. (2) Между F_{cp} и R установлена зависимость $R = 1 + \sin 10^*(F_{cp} - 0.25)$. Это ведет к следующей схеме обработки реальных ритмограмм: (а) получение ПСМ, (б) нахождение F_{cp} ; и (с) по F_{cp} находится R , характеризующая СА.

Заключение. (1) Получена стохастическая модель для описания синусовой аритмии. (2) Предложен метод обработки реальных ритмограмм.

046 СЛУЧАЙНОСТЬ КАК МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНОЙ АРИТМИИ

Кислухина Е. В.¹, Кислухин В. В.²

¹ГБУЗ НИИ СП им. Н. В. Склифосовского, Москва, Россия

²ООО “Медисоник”, Москва, Россия
kislusha@mail.ru

Время циклического изменение ТМП клеток водителя ритма зависит от количества работающих ионных каналов. Вариации числа работающих каналов и порождают синусовую аритмию (СА).

Цель. Используя стохастическое описание вариаций ритмограммы: (а) показать, что средняя частота вариаций ритмограммы, F_m , определяет основную характеристику СА — интенсивность аритмии, R ; (б) дать критерии выделения ритмограмм, для описания которых только R недостаточно.

Материал и методы. Стохастическая интерпретация СА основана на том, что вариации количества работающих ионных каналов порождают аритмию, интенсивность которой определяется вероятностями изменить/сохранить состояние ионного канала на следующем цикле. Модель позволяет генерировать ритмограммы, имеющие ту же F_m что и реальная ритмограмма. Стохастический характер реальной ритмограммы выявляется, если она и соответствующая модельная статистически не различаются. Были взяты данные 150 человек с суточной регистрацией RR (интернет-сайт PhysioBank Databases). Ритмограммы разбивались на ~200 интервалов по 512 кардиоциклов в каждом. Для каждого интервала получали ряд показателей, в том числе среднюю ЧСС и F_m . По F_m строили модельные ритмограммы для всех 30000 интервалов. Спектры реальной и модельной ритмограмм статистически срав-

нивались, если вероятность различия была $< 0,05$, принималась стохастическая интерпретация реальной ритмограммы.

Результаты. В 70% обработанных интервалов F_m полностью характеризовала СА. В 15% случаев имелось влияние дыхательных движений и/или колебаний вокруг 0.1 Гц (Мейеровские волны). В 10% наблюдалась неоднородность, предполагающая наличие каналов с различающимися вероятностями сохранить/изменить состояние. В 10% имелась нестабильность.

Заключение. (1) Гипотеза простой стохастической модели имела место в 70% наблюдений. (2) Стохастический подход позволяет выделить случаи, требующие более сложного описания.

047 НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ РИТМА СЕРДЦА

Лебедева О. Д.

ФГБУ “НМИЦ РК” Минздрава России, Москва, Россия

При идиопатической пароксизмальной фибрилляции предсердий (ИПФП), помимо медикаментозного лечения, актуально применение комплекса различных видов немедикаментозной терапии.

Материал и методы. Обследованы 90 пациентов с ИПФП: мужчин — 56 (62,2%), женщин — 34 (37,8%). Из них 45 человек — с вагусной формой фибрилляции предсердий (ВФФП) и 45 — с адренергической формой (АФФП). Средний возраст составил $47,1 \pm 0,4$ лет. Все больные были разделены на 3 группы: 1 группа — получали рефлексотерапию (РТ), как монофактор; 2 группа — комплексное лечение РТ и дозированной ходьбой (ДХ); 3 группа — базовое медикаментозное лечение (контроль).

Методы: ЭКГ; ВЭМ; суточное мониторирование ЭКГ; психологическое обследование; биохимические анализы. Обследование повторяли через 6 и 12 мес. после окончания. Статистическая обработка проводилась с помощью программы SPSS-23.

В основу РТ положено чередование воздействий на аурикулярные, паравerteбральные и корпоральные точки акупунктуры. У больных с АФФП применялся тормозный метод, при ВФФП — стимулирующий метод с использованием электроакупунктуры. При проведении ДХ для определения темпа ходьбы использовали данные велоэргометрии и шагомеры фирмы “Омрон”.

Результаты. Перед началом лечения пациенты предъявляли жалобы на сердцебиения, дискомфорт в грудной клетке, слабость, головокружения. АФФП характеризовалась более частым рецидивированием аритмии, возникающей, как правило, в момент психоэмоционального стресса, тогда как ВФФП были свойственны ночные приступы.

После проведения РТ в 1 гр. количество приступов в месяц сократилось в среднем в 2,4 раза ($p < 0,05$), во 2 гр. при использовании РТ и ДХ в 5,3 раза ($p < 0,05$) и в 3 гр. в 1,7 раза ($p < 0,05$). Наилучший эффект в виде уменьшения длительности приступов, также отмечался у пациентов с ВФФП и АФФП во 2 гр. Через 6 месяцев только во 2 гр. сохранялся достигнутый ранее эффект. 12 месячный перерыв в проведении процедур РТ и занятий ДХ привел к утрате терапевтического эффекта во всех сравниваемых группах.

Комплекс РТ и ДХ оказался наиболее эффективным, оказывая наибольшее положительное влияние на состояние психоэмоциональной сферы.

Динамика лабораторных показателей выраженная в тенденции к снижению значений у больных с исходно повышенным уровнем ренина, кортизола крови и экскреции норадреналина с мочой, указывает на снижение активности симпатического звена ВНС ($p < 0,1$).

Заключение. Показано, что разработанный метод комплексного применения РТ и ДХ на основе медикаментозной терапии высоко эффективен в лечении ИПФП и может рассматриваться, как патогенетически обоснованный эффективный метод немедикаментозной реабилитации ИПФП,

позволяющий достигать существенного антиаритмического эффекта, оптимизации регуляторного обеспечения функции ССС, улучшения показателей эмоциональной сферы и качества жизни в целом.

048 НОВЫЕ ПОДХОДЫ К НЕИНВАЗИВНОЙ ОЦЕНКЕ МИКРОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ

Максимова Н. В.

КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Казань, Россия
nv_maks@mail.ru

Одним из пунктов кардиоваскулярной профилактики, описанных в Российских национальных рекомендациях, является проведение ранней диагностики ССЗ. Так, например, измерение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) может быть использовано для дополнительной оценки ССР (уровень доказательности Ib). Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с применением амплитудно-частотного анализа колебаний кровотока позволяет неинвазивно оценить влияние миогенных, нейрогенных и эндотелиальных компонентов тонуса микрососудов. Изменения вариабельности ритма сердца предшествуют патологическим нарушениям гомеостаза.

Цель. Выявить взаимосвязь вегетативной регуляции сердечного ритма с изменениями, формируемыми как на уровне крупных артерий, так и в сосудах микроциркуляторного звена кровообращения.

Материал и методы. Исследованы 25 человек, в возрасте от 26 до 81 года, средний возраст $53,4 \pm 12$ (M $\pm\sigma$). Из них мужчин 9, в возрасте от 40 до 64 лет, средний возраст $49,9 \pm 7,5$ (M $\pm\sigma$). Женщин 16, в возрасте от 26 до 81 года, средний возраст $55,4 \pm 13,7$ (M $\pm\sigma$).

Пациентам проведено амбулаторное обследование с оценкой вариабельности ритма сердца, вычислением лодыжечно-плечевого индекса и исследованием микроциркуляции.

Для оценки микроциркуляции применялся «Прибор для оптической неинвазивной диагностики «ЛАКК-М» ООО НПП «ЛАЗМА», г. Москва, исследование вариабельности ритма сердца с помощью метода кардиоинтервалографии (КИГ) с использованием комплекса диагностики функциональных изменений сердечного ритма «Кардиоанализатор «Эксперт-01», произведенного ЗАО «НПО «Маркиз», Санкт-Петербург. Вычисление лодыжечно-плечевого индекса проводилось методом автоматической тонометрии с применением тонометра Omron с измерением АД на правой и левой плечевых, задних большеберцовых и артериях тыла стопы.

Результаты. Выявлена прямая корреляционная связь между значениями ЛПИ со средним арифметическим значением показателя микроциркуляции — M ($r=0,99$; $p=0,039$), с уровнем резерва капиллярного кровотока — РКК ($r=0,98$; $p=0,013$) и отрицательная корреляционная зависимость с исходным значением показателя микроциркуляции при проведении окклюзионной пробы — M_{исх} ($r=0,99$; $p=0,018$).

Выявлена отрицательная корреляционная взаимосвязь между показателями анализа ВРС: SDNN, RMSSD, pNN50, TP с M, M_{восст} (восстановление значения M после окклюзионной пробы) и индексом эффективности микроциркуляции (ИЭМ) ($p<0,05$).

Выявлена взаимосвязь спектральных характеристик анализа вариабельности ритма сердца LF, LF/HF с формированием положительной корреляционной связи со средним арифметическим значением показателя микроциркуляции M ($p<0,05$), и отрицательной связи волн HF с этим же показателем.

Заключение. При повышении жесткости сосудистой стенки, в микроциркуляторном русле так же выявляется ригидность сосудов приносящего звена (артериосклероз).

Проведение анализа вариабельности ритма сердца в комплексе с оценкой лодыжечно-плечевого индекса и исследованием микроциркуляции позволяет получить данные

о состоянии системы регуляции сосудистого тонуса, наличии признаков стеноза и окклюзий, признаках системного атеросклероза, повышения жесткости сосудистой стенки.

049 ИЗМЕНЕНИЯ АМИНОКИСЛОТНОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ И МОЧИ У ДЕТЕЙ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ЛАБИЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Науменко Ю. В.

Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк
udovitchenko1992@mail.ru

Аминокислоты — органические вещества, содержащие карбоксильные и аминные группы. Дефект ферментов на различных этапах трансформации веществ может приводить к накоплению аминокислот и их продуктов превращения, оказывая отрицательное влияние на состояние организма. К факторам, обуславливающим изменение спектра аминокислот крови при артериальной гипертензии, относится интенсификация белкового обмена, наступающая в связи с гиперфункцией некоторых подкорково-корковых структур, сердечно-сосудистой системы, надпочечных желез, печени и почек. Причиной нарушения белкового обмена при артериальной гипертензии является гипоксия и ацидоз, усиливающиеся при избытке катехоламинов. Изменения аминокислотного профиля при сердечно-сосудистых заболеваниях проявляются на ранних стадиях и могут иметь прогностическое значение.

Цель. Оценить аминокислотный состав сыворотки крови и мочи у детей с эссенциальной лабильной артериальной гипертензией.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находились 20 детей (14 мальчиков и 6 девочек) в возрасте от 12 до 17 лет с диагнозом эссенциальная лабильная артериальная гипертензия. Контрольную группу составили 20 здоровых сверстников (11 мальчиков и 9 девочек). Определение содержания 19 аминокислот в крови и моче выполнялось методом тонкослойной хроматографии на пластинах отечественных и зарубежных производителей: «Сорбфил» (Россия) и «Махерей Нагель» (Германия). Статистическую обработку результатов исследования проводили методами вариационной и альтернативной статистики с использованием лицензионных программных пакетов для статистического анализа MedStat, MedCalc v.15.1.

Результаты. При проведении исследования выявлено статистически значимое различие аминокислотного состава крови и мочи в основной и контрольной группах. Повышенная экскреция аминокислот с мочой статистически значимо чаще регистрировалась у детей с эссенциальной лабильной АГ в сравнении со здоровыми сверстниками: аланина ($55,0 \pm 11,1\%$ и $10,0 \pm 6,7\%$, соответственно, $p<0,01$), аспартата ($50,0 \pm 11,2\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,01$), валина ($100,0\%$ и $5,0 \pm 4,9\%$, соответственно, $p<0,001$), гистидина ($75,0 \pm 9,7\%$ и $20,0 \pm 8,9\%$, соответственно, $p<0,01$), глутамата ($65,0 \pm 10,7\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,001$), лейцина ($60,0 \pm 11,0\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,001$), таурина ($35,0 \pm 10,7\%$ и $5,0 \pm 4,9\%$, соответственно, $p<0,05$), фенилаланина ($55,0 \pm 11,1\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,001$). Выявлено статистически значимое различие аминокислотного профиля сыворотки крови в основной и контрольной группах: повышенное содержание аланина ($25,0 \pm 9,7\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,05$), аспартата ($30,0 \pm 10,2\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,05$), гистидина ($35,0 \pm 10,7\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,05$), глутамата ($20,0 \pm 8,9\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,05$), метионина ($35,0 \pm 10,7\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,05$), фенилаланина ($20,0 \pm 8,9\%$ и $0,0 \pm 0,0\%$, соответственно, $p<0,05$).

Заключение. Аминокислотный состав в сыворотке крови и в моче у детей с эссенциальной лабильной артериальной гипертензией имел статистически значимые различия в сравнении со здоровыми сверстниками по 9 аминокислотам: аланин, аспартат, валин, гистидин, глутамат, лейцин, метионин, тирозин, фенилаланин.

050 ВЛИЯНИЕ НА ГЕМОДИНАМИКУ И РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЛЬТИСЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ АПК “REVI VR”

Пятин В. Ф., Виденин А. А., Маслова О. А.

Научно-исследовательский институт нейронаук, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия
Pyatin.vf@gmail.com

АПК “ReViVR” создан в СамГМУ для реабилитации больных в раннем периоде после острого нарушения мозгового кровообращения и по данным клинических исследований ускоряет восстановление моторной функции нижних конечностей, благодаря мультисенсорной стимуляции мозга. Наряду с аудиовизуальной стимуляцией в 3D среде пациенты получают синхронизированную ритмическую экстероцептивную стимуляцию рецепторов кожи стоп ног. Влияют ли мультисенсорные стимулы АПК “ReViVR” на регуляцию кровообращения не было изучено до настоящего времени.

Материал и методы. В исследовании приняли участие практически здоровые испытуемые (10 мужчин и 11 женщин в возрасте 18-20 лет), давших добровольное информированное согласие. Испытуемые во время эксперимента находились в положении лежа на спине. С помощью АПК “ReViVR” испытуемым демонстрировался аудиовизуальный 3D сценарий движения аватара, синхронно с шагами которого на стопы оказывалось ритмическое экстероцептивное воздействие через пневматическое устройство. Параметры периферической гемодинамики регистрировали с помощью сфигмоманометра VaSera VS-1000 (Япония), а вариабельность сердечного ритма (BCP) исследовали пульсоксиметром ЭЛОКС-01 (Россия). Протокол исследования включал фоновый этап регистрации, этап применения АПК “ReViVR” и этап последствия. Полученные данные описаны медианой и квартилями, так как распределение отличалось от нормального. Достоверность различий между состояниями рассчитана по критерию Вилкоксона.

Результаты. Установлено, что во время мультисенсорной стимуляции АПК “ReViVR” систолическое артериальное давление (САД) уменьшается на 10 (19; 2) мм рт.ст. в артериях правой ноги и на 6 (20; 0) мм рт.ст. в артериях левой ноги ($p_0 < 0,01$). В последствии САД в нижних конечностях восстанавливается до исходных значений ($p_0 = 0,177-0,210$). В этих же условиях экспериментов показано, что правосторонний лодыжечно-плечевой индекс (АВІ) изменяется синхронно с описанной выше динамикой САД, т.е. происходит обратное уменьшение индекса ($p_0 = 0,012$) во время сессии с АПК “ReViVR” на 0,09 (0,15; -0,01) у.е. В работе не выявлено статистически значимых различий ($p_0 > 0,079$) динамики параметров ВСР в ответ на мультисенсорную стимуляцию АПК

Заключение. В нашей работе впервые показано, что у молодых здоровых испытуемых в состоянии покоя мультисенсорная стимуляция АПК “ReViVR” вызывает гемодинамические реакции САД в нижних конечностях и не влияет на регуляцию сердечной деятельности. В дальнейших исследованиях планируется выяснить физиологические механизмы мультисенсорной регуляции периферической гемодинамики в условиях применения АПК “ReViVR”.

СОМНОЛОГИЯ

052 ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Грищенко О. О., Бродовская Т. О., Гришина И. Ф.

051 НАРУШЕНИЯ РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ ТРОМБОЭМБОЛИЕЙ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ

Хромова О. М.

ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” МЗ РФ, Новосибирск, Россия
olgaK1823@ngs.ru

Цель. Выявить особенности нарушений ритма и проводимости при острой тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА).

Материал и методы. С целью определения частоты встречаемости указанных изменений проанализированы ЭКГ 60 пациентов в возрасте от 34 до 88 лет с верифицированным диагнозом острой ТЭЛА. Больные были госпитализированы в кардиологическое отделение по экстренным показаниям с различными жалобами и клиническими проявлениями: одышкой (89%), сердечным дискомфортом (92%), болевым синдромом в грудной клетке (43%), кашлем (30%), кровохарканьем (9%), тошнотой (3%), рвотой (3%), головокружением (8%), синкопе (5%), с акроцианозом (26%), цианозом верхней половины туловища (3%), периферическими отеками (9,1%), хрипами в легких (31%), гипотермией (9%), правожелудочковой недостаточностью (12%), инфаркт-пневмонией (10%). Легочная гипертензия определена у 97% больных. У 12% пациентов были признаки шока с отеком легких. Преобладающим был легочный вариант острой ТЭЛА (73%). Сердечно-сосудистый вариант зарегистрирован в 18% случаев. В анамнезе отмечались следующие заболевания: заболевания легких у 11 пациентов (18,3%), сахарный диабет 2 типа у 11 (16,1%) человек, артериальная гипертензия в 30 (50%) случаях, хроническая сердечная недостаточность у 31 (51,6%) пациента, онкологическое заболевание имел 1 пациент. У 14 больных (23,3%) диагностирован тромбоз глубоких вен подвздошно-бедренного сегмента.

Результаты. При анализе ЭКГ выявлены следующие изменения: отклонение электрической оси сердца (ЭОС) вправо — в 25%, полувертикальная или вертикальная ЭОС — в 17%, резкое отклонение ЭОС вправо — в 5%, SI-SII-SIII — в 5%, признаки перегрузки правого предсердия — в 57%, синдром SI,QIII — в 20%, отрицательный зубец T в III, aVF отведениях — в 38%, ЭКГ-признаки острой перегрузки правого желудочка — в 33%, смещение переходной зоны влево — в 30%. Инверсия зубцов T в грудных отведениях возникла у 53% больных. На фоне перечисленных ЭКГ-изменений у большинства пациентов отмечались различные тахикардии и аритмии: синусовая тахикардия выявлена в 57% случаев, пароксизмальная или персистирующая фибрилляция предсердий регистрировалась в 23% случаев, трепетание предсердий — в 10%, предсердная пароксизмальная тахикардия — в 3%, желудочковая непароксизмальная тахикардия — в 2%, предсердная экстрасистолия — в 13%, желудочковая экстрасистолия отмечалась у 15% пациентов. Полная или неполная блокада правой ножки пучка Гиса (БПНПГ) зарегистрированы в 58% случаях. Ни в одном случае ТЭЛА не было отмечено синусовой брадикардии, синоатриальной или атриовентрикулярной блокады, блокады левой ножки пучка Гиса.

Заключение. Наряду с ЭКГ-признаками острой перегрузки правых отделов сердца, у пациентов с симптомной острой ТЭЛА в большинстве случаев выявляются суправентрикулярные нарушения сердечного ритма, БПНПГ.

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Екатеринбург, Россия
tbrod80@gmail.com

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) является распространенным состоянием в терапевтической и кардиологической практиках. Европейскими экспертами СОАС при-

знан в качестве фактора риска внезапной сердечной смерти (ВСС). Частой ассоциацией СОАС является артериальная гипертензия (АГ). Однако данные о предикторах ВСС у пациентов с СОАС и АГ носят крайне ограниченный характер.

Цель. Оценить электрофизиологические особенности ремоделирования сердца у пациентов с СОАС в сочетании с АГ.

Материал и методы. Обследовано 62 пациента мужского пола, возрастная медиана 37,5 [33; 45] лет. Сформированы 2 группы, основную группу составил 32 участник исследования с СОАС и АГ, группа контроля представлена 30 здоровыми лицами. Всем пациентам проведено общеклиническое исследование, кардиореспираторное мониторирование, изучалась вариабельность сердечного ритма, продолжительность интервала QT, поздние желудочковые потенциалы и микроальтернация зубца T.

Результаты. Анализ показателей автономной нервной системы свидетельствовал о повышении общей мощности спектра от 3427 (3087; 3981) в группе контроля до 7039 (5411; 8109) в группе пациентов с СОАС и гиповентиляцией ($p=0,005$) главным образом за счет роста вклада очень-низкочастотных модуляций VLF от 1897 (983; 2161) в группе контроля до 4031 (2919; 5471) в группе пациентов с АГ+СОАС. Снижение показателя HF от 1057 (854; 1107) в группе контроля до 481 (364; 907) у пациентов с АГ и СОАС ($p=0,01$) указывал на сокращение влияния парасимпатического отдела вегетативной нерв-

ной системы, а снижение значений LF от 1324 (1107; 1498) в группе контроля до 801 (490; 1204) мс^2 в группе пациентов с СОАС+АГ ($p=0,04$) свидетельствовал о лимитировании вклада симпатических модуляций. В целом такие данные рассматриваются в качестве доводов об ограничении регуляторного контура и его смещении от автономной регуляции в сторону преобладания геморально-метаболического гомеостаза.

При анализе показателей, характеризующих процесс деполяризации — поздних желудочковых потенциалов — нами не было выявлено статистически значимых различий у пациентов контрольной группы и СОАС с гиповентиляцией. Оценка фазы реполяризации позволила установить изменение вариабельности интервала QT в виде ограничения его дисперсии с 31 (17; 54) мс у здоровых до 12 (4; 64) мс у пациентов клинической группы, что может указывать на риски внезапной сердечной смерти.

Заключение. Электрофизиологическое ремоделирование сердца у пациентов с СОАС в сочетании с АГ связано с напряженностью механизмов адаптации, истощением вегетативного обеспечения деятельности сердца со сдвигом регуляции с рефлекторного уровня на более низкий гуморально-метаболический, который в меньшей степени способен обеспечивать компенсаторные возможности гомеостаза, а также гетерогенностью процессов реполяризации. Синдром обструктивного апноэ сна в сочетании с артериальной гипертензией может рассматриваться в качестве фактора риска развития ВСС.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

053 ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОБСТРУКТИВНЫМ АПНОЭ СНА

Бродовская Т. О., Грищенко О. О., Дроздова Е. А., Гришина И. Ф., Перетолчина Т. Ф.

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Екатеринбург, Россия
tbrod80@gmail.com

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) ассоциируется с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом. Ряд заболеваний, таких как сердечная недостаточность, рассматриваются в настоящее время в качестве возраст-ассоциированных заболеваний. Между тем, до настоящего времени остается невыясненным вопрос о том, является СОАС фактором риска раннего старения сердечно-сосудистой системы и развития сердечной недостаточности.

Цель. Установить предикторы, определяющие возникновение возраст-ассоциированных кардиальных осложнений у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна.

Материал и методы. Обследовано 40 пациентов в возрасте 38 (35; 44) лет с СОАС средней и тяжелой степени. Каждому участнику протокола проведено ультразвуковое исследование сердца, определение метилирования ДНК, биологического возраста. Группа контроля представлена 30 здоровыми добровольцами, сопоставимыми по основным факторам кардиоваскулярного риска (пол, возраст, курение, наследственность) с основной группой.

Результаты. Показатель биологического возраста пациентов с СОАС превышал значения паспортного возраста на 32 (14; 69)% ($p=0,007$) и был связан с ростом метилирования ДНК до 30,5 (13,2; 54)%, в сравнении с группой контроля 14,2 (11,7; 27,4)% ($p=0,01$). Многофакторный регрессионный анализ установил, что влияние СОАС определяло до 72% вариативности эхокардиографических параметров. При этом статистическая значимость влияния таких параметров как индекс апноэ/гипопноэ, средняя сатурация кислорода во время сна определяет детерминированность развития хронической сердечной недостаточности.

Заключение. Пациентам с СОАС свойственно раннее кардиальное старение. Развитие сердечной недостаточности детерминировано нарушениями дыхания во сне, а их вклад превосходит влияние от таких факторов сердечно-сосудистого риска, как паспортный возраст, курение, отягощенная наследственность.

054 СПЕКЛ-ТРЕКИНГ ТЕХНОЛОГИЯ В ВЫЯВЛЕНИИ ДЕФОРМАЦИИ ЛЕВОГО И ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НИЖНИМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

Власова Е. В., Акрамова Э. Г.

МСЧ ФГАОУ ВО КФУ, КГМА — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, Казань, Россия
kardioevgeniya@gmail.com, akendge@rambler.ru

Среди госпитализированных в медсанчасть КФУ пациентов трудоспособного возраста с острым нижним инфарктом в 35% наблюдали изменения не только левого (ЛЖ), но и правого (ПЖ) желудочка. Поражение ПЖ характеризуется тяжелым течением, частыми осложнениями в виде нарушения ритма и проводимости.

Цель. Оценить продольную сократимость желудочков по эхокардиографии с использованием спекл-трекинг технологии у пациентов трудоспособного возраста с острым нижним инфарктом с вариантами вовлечения и без правого желудочка.

Материал и методы. Через неделю после чрескожного коронарного вмешательства 39 пациентам трудоспособного возраста (32 мужчин и 7 женщин) с острым нижним инфарктом миокарда (ИМ) проводили эхокардиографию с использованием спекл-трекинг технологии на сканере Epiq-7 (Philips). Контрольную группу составили 11 практически здоровых лиц. Рассчитывали медиану (Me) с 25%-ми и 75%-ми квартилями. Применяли программное обеспечение AtteStat.

Результаты. При традиционной оценке сократительной функции ЛЖ фракция выброса по Симпсону в контрольной группе была нормальной (у мужчин $\geq 52\%$; женщин $\geq 54\%$); у пациентов с изолированным острым нижним инфарктом

ниже нормальных значений в 19,2% случаев. Во второй группе с ИМ и вовлечением ПЖ снижение фракции выброса регистрировали в 46,1% ($p=0,01$) при медиане фракции выброса ЛЖ значимо ниже ($Me=54$ и $49,5$; 54), чем среди практически здоровых лиц ($Me=64$ и 62 ; 66) — $p=0,05$.

Вместе с тем, значения глобального продольного стрейна ЛЖ в обеих группах с ИМ определили статистически значимо ниже, чем в контрольной группе ($-21,0$ ($-23,5$; $-18,8$)): в I-й группе $Me=-14,9$ ($-16,7$; $-13,3$); во II-й группе $Me=-14$ ($-15,4$; -13).

Аналогичные показатели глобального продольного стрейна ПЖ ниже контрольных значений ($-19,2$ ($-21,8$; $-14,8\%$)) регистрировали в I-й группе у 42,3% обследованных при $Me=-15$ ($-17,4$; $-12,6$) и во II-й группе у 69,2% при $Me=-11,1$ ($-16,5$; $-10,35$).

Медиана циркулярного стрейна ЛЖ в контрольной группе соответствовала $-22,3$ ($-27,4$; $-19,7$). Значимое снижение показателей циркулярной деформации ЛЖ присутствовала у всех пациентов с ИМ: если в первой группе $Me=-14,8$ ($-18,6$; $-12,4$), то во второй $Me=-13,5$ ($-19,7$; $-12,9$).

Заключение. При остром нижнем инфаркте миокарда эхокардиографическое исследование с применением спекл-трекинг технологии выявляет ранние нарушения деформации миокарда обоих желудочков и степень вовлеченности правого желудочка, определяя своевременность вмешательств и адекватность дальнейшего ведения пациентов, способствуя снижению летальности среди данного контингента и повышению качества их жизни.

055 СОВРЕМЕННЫЕ И ТРАДИЦИОННЫЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО И ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ У ПАЦИЕНТОВ С НИЖНИМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

Власова Е. В.
МСЧ ФГАОУ ВО КФУ, Казань, Россия
kardioevgeniya@gmail.com

Современные методы эхокардиографической оценки продольной сократимости миокарда, считаемые научным сообществом рутинными, до сих пор в практику специалистов в полном объеме не вошли. Необходимость получения дополнительных ультразвуковых параметров особенно актуальна для клинических ситуаций с локальными нарушениями систолической функции обоих желудочков.

Цель. Сравнить результаты обследования с использованием традиционных и современных показателей эхокардиографии у пациентов с острым и перенесенным нижним инфарктом миокарда для выявления систолической дисфункции желудочков.

Материал и методы. В медико-санитарной части Казанского Федерального Университета обследовано 63 пациента трудоспособного возраста с нижним инфарктом миокарда, из них 40 с острым инфарктом через неделю после чрескожного коронарного вмешательства и 23 с перенесенным нижним инфарктом миокарда. Эхокардиографию проводили с использованием традиционных параметров, а также по технологии спекл-трекинга и импульсно-волнового режима тканевого доплера на сканере Epiq-7 (Philips). Контрольную группу составили 13 практически здоровых лиц. Применяли программное обеспечение AtteStat. С учетом нормальности распределения выборок рассчитывали медиану с 25% и 75% квартилями.

Результаты. При традиционной оценке сократительной функции левого желудочка фракция выброса по Симпсону у пациентов с острым нижним инфарктом была ниже нормальных значений (для мужчин $\geq 52\%$; женщин $\geq 54\%$) в 27,5% случаев; с нижним постинфарктным кардиосклерозом — в 52,2%, хотя медиана фракции выброса в указанных группах значимо не отличалась от контроля.

Параметры медианы MAPSE (экскурсия латерального конца митрального кольца в M-режиме) у пациентов обеих

групп были ниже: 1,4 (1,4; 1,7) и 1,4 (1,4; 1,5), чем у здоровых лиц: 1,8 (1,7; 1,8).

Показатели в импульсно-волновом режиме тканевого доплера оказались достоверно ниже контроля: $S'l=10$ при значениях 25% квартиля 8,5 и 75% квартиля 10; $S's=7,5$ при 7 и 8, соответственно, только в группе с перенесенным инфарктом: $S'l=7$ (6; 7) и $S's=6$ (5; 7).

Значения медианы глобального продольного стрейна левого желудочка, определяемого по спекл-трекинг технологии, в обеих группах пациентов определили значимо ниже: $-14,8$ ($-16,1$; -13) и $-15,4$ ($-17,8$; $-13,1$), чем в контроле: $-19,2$ ($-23,4$; $-18,6$). Медиана циркулярного стрейна левого желудочка в контрольной группе соответствовала $-22,3$ ($-26,1$; $-20,0$). Значимое снижение показателей циркулярной деформации присутствовало как у пациентов первой группы $-14,8$ ($-18,9$; $-12,4$), так и второй $-11,8$ ($-15,2$; $-9,9$).

Традиционный показатель оценки систолической функции правого желудочка TAPSE (экскурсия латерального конца трикуспидального кольца) у пациентов с острым инфарктом не отличался от контроля, как и показатель тканевого доплера $S'r$.

Параметры медианы глобального продольного стрейна правого желудочка были ниже в первой группе у 62,5% обследованных лиц ($-14,4$ и $-17,4$; $-11,1$), во второй у 73,9% ($-10,9$ и $-15,4$; $-9,5$), чем в контрольной группе: $-19,2$ ($-22,1$; $-15,3$).

Заключение. При остром и перенесенном нижнем инфаркте миокарда, диагностическая ценность традиционных показателей эхокардиографии по выявлению систолической дисфункции, особенно правого желудочка, существенно ниже показателей, определяемых с применением современных ультразвуковых технологий.

056 ФАКТОРЫ РИСКА КАРДИОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА В ГАУЗ ГКБ № 7 ГОРОДА КАЗАНЬ

Ибрагимова Г. З., Сабирова А. Р., Билалова Р. Р.
ГАУЗ “Городская клиническая больница № 7”, Казань, Россия
morgens_vesna@mail.ru

Кардиоэмболический инсульт (КЭИ) весьма гетерогенная по этиологии, патогенезу, течению и прогнозу группа заболеваний, нередко ассоциированный с выраженными остаточными нарушениями двигательных, речевых, координаторных функций, высоким риском рецидива и существенным снижением качества жизни пациентов.

Цель. Оценить процент значимости основных факторов риска у пациентов с КЭИ неврологического отделения с больными ОНМК ГАУЗ ГКБ № 7 города Казань.

Материал и методы. Исследовано 100 пациентов. 56% с повторным случаем КЭИ. Всем пациентам при поступлении проведено РКТ головного мозга.

Результаты. К всех пациентов подтвержден “свежий” ишемический очаг. А также у пациентов с повторным случаем КЭИ обнаружены мультифокальные поражения головного мозга со “свежими” и “старыми” ишемическими очагами. Чаще развитие КЭИ зафиксировано в бассейне средней мозговой артерии 69%, второй по частоте вертебро-базиллярной бассейн 20% и множественные ишемические очаги в разных бассейнах 11%. 52 мужчин (52%), 48 женщин (48%). Средний возраст пациентов обследованной группы составил 74 года (min — 57 лет, max — 91 год). Фибрилляция предсердий была диагностирована у 78 пациентов (78%). 5 пациентов (5%) с искусственными водителями ритма (ЭКС). Постоянная форма ФП диагностирована у 65 пациентов (83%), пароксизмальная форма у 4 пациентов (5%). Впервые выявленной формы ФП в обследованной группе не было. На ЭКГ у 36% признаки блокад ножек Гиса, 6% случаев экстрасистол, перенесенный инфаркт миокарда у 42%. Артериальная гипертензия 88%, гиперхолестеринемия 48%, гипергликемия 60%. По данным ультразвукового исследования экстракраниального отдела сосудов: 82% пациентов имеют атеросклеротические изменения сосудов в виде атеросклеротической бляшки

(АСБ), из них средний процент стеноза 36% по диаметру в месте сужения по системе ECST. У 65% пациентов на ТКДГ подтвержден стеноз интракраниального отдела сосудов. При проведении ЭхоКГ 83% имеют гипертрофию стенок, 86% кальциноз клапанов, 100% признаки регургитации клапанов, 40% дилатацию одного или двух предсердий.

Заключение. На основании полученных данных самым распространенным фактором риска КЭИ в неврологическом отделении с большими ОНМК являются пациенты с фибрилляцией предсердий, кальцинозом клапанов сердца, сопутствующей артериальной гипертонией и сахарным диабетом, постинфарктным кардиосклерозом. Данные ультразвукового исследования экстракраниального отдела сосудов подтверждают небольшую значимость в развитии кардиоэмболии, в связи отсутствием атеросклеротической бляшки на экстракраниальном дуплексном сканировании сосудов или зафиксированном умеренном стенозе.

057 УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СМЕРТИ МОЗГА У НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Ибрагимов Г. З., Сабирова А. Р.

ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Казань, Россия

morgens_vesna@mail.ru

При широком распространении ультразвука применение дуплексного сканирования в исследовании церебральных и прецеребральных сосудов является практически идеальным методом диагностики прекращения внутричерепного кровотока.

Цель. Оценить эффективность применения ультразвуковых методов диагностики у неврологических больных в коме IV стадии в отделении реанимации и интенсивной терапии ГАУЗ ГКБ №7 г. Казань.

Материал и методы. Исследовано 100 пациентов из них 46% с ишемическим атеротромботическим инсультом, 20% с геморрагическим инсультом, 22% с кардиоэмболическим инсультом и 8% с диагнозом энцефалопатия, 4% с субарахноидальным инсультом. Повторный случай инсульта 58%. При проведении РКТ головного мозга выявлено поражение левого полушария у 48%, правого полушария 12%, 32% с массивным инфарктом. Ишемия в бассейне средней мозговой артерии 64%, вертебро-базиллярный бассейн 34%. Мужчин 56%, женщин 44%. Средний возраст пациентов 72 года (min — 43 года, max — 89 лет).

Результаты. По данным ультразвукового исследования экстракраниального отдела сосудов 82% имеют атеросклеротические изменения сосудов в виде атеросклеротической бляшки (АСБ), из них средний процент стеноза 39% по диаметру в месте сужения по системе ECST. При проведении ЭхоКГ 88% имеют гипертрофию стенок, 80% кальциноз клапанов, 100% признаки регургитации клапанов, 30% дилатацию одного или двух предсердий. На момент фиксации максимального подъема ВЧД и реверберированного кровотока в интракраниальных сосудах систолическое АД в среднем составило 88 мм рт.ст., диастолическое АД 55 мм рт.ст. Повышение ВЧД до определенного уровня не сопровождалось значительным изменением прецеребрального и внутримозгового артериального кровотока. В случае выраженного повышения ВЧД до уровня артериального диастолического вызывало снижение линейной скорости кровотока за счет диастолического компонента и увеличение значений периферического сопротивления в проекции всех сосудов. Сопровождалась на ЭКГ брадиаритмией. На ТКДГ основную часть визуализируемых сосудов составила средняя мозговая артерия. Показатели линейной скорости кровотока по интракраниальным сосудам 20 ± 7 см/сек и были асимметричны с преобладанием кровотока на непораженной ишемией гемисфере. У пациентов с геморрагическим инсультом наблюдалось резкое повышение периферического сопротивления (P_i) $\geq 1,5$. Современная тенденция — использование в сложных случаях дополнительных подтверждающих тестов.

Заключение. Таким образом, ТКДГ является идеальным методом диагностики прекращения внутричерепного кровотока. Это хорошо исследованная в плане чувствительности и специфичности методика и вполне успешно может использоваться в диагностике смерти мозга.

058 НЕДООЦЕНКА ЧАСТОТЫ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТОВ С ТРОМБОЗОМ ГЛУБОКИХ ВЕН

Капустина Е. П., Акрамова Э. Г.

kap-katya85@yandex.ru

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) и наиболее частая причина ТЭЛА — тромбоз глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей представляют серьезную медико-социальную проблему. Однако статистика распространенности ТЭЛА, в том числе среди пациентов с тромбозом глубоких вен, объем инструментальных исследований, оперативных вмешательств, исходов в литературе представлена недостаточно полно.

Цель. Проанализировать структуру медицинской помощи и состав пациентов, госпитализированных в медсанчасть Казанского Федерального Университета с диагнозом тромбоз глубоких вен.

Материал и методы. В анализ вошли данные ежегодных отчетов отделений сердечно-сосудистой хирургии, лучевой диагностики и патологоанатомического за 2018–2019гг.

Результаты. Из 840 пациентов, проходивших лечение в МСЧ КФУ в 2018–2019гг. с флеботромбозом, у 402 в диагнозе указан тромбоз глубоких вен: 198 мужчин (48,5%) и 204 женщины (50,7%). Средний возраст пациентов равнялся $71,2 \pm 12,7$ лет при высокой доле среди них лиц трудоспособного возраста (18–60 лет — для женщин; 18–65 лет для мужчин): 53,2% и 61,7%, соответственно. Оперативное вмешательство провели 163 пациентам: тромбэктомии из глубоких вен 46,4%; перевязку (пликация поверхностно-бедренной вены) 51,8% и имплантацию кава-фильтра 1,8%. Остальные 239 пациента получали консервативное лечение, среди которых 24 человека имели инструментально подтвержденную ТЭЛА с ярко выраженной клиникой. Если после оперативного лечения тромбозов глубоких вен неблагоприятные исходы не наблюдали, то во второй группе среди лиц с ТЭЛА 3 человека умерли. Диагноз ТЭЛА во всех трех случаях был подтвержден патологоанатомически.

Обследование на ТЭЛА лишь ограниченного контингента при тромбозах глубоких вен создает иллюзию ее малой распространенности. В России приводят данные о 5–10% случаев ТЭЛА у больных с тромбозом глубоких вен. В то время как в Западных странах, говорится о 30% случаев ТЭЛА у больных с ТГВ [Prandoni P. et al., 2016]. Следовательно, ранняя диагностика ТЭЛА у лиц, страдающих тромбозом глубоких вен, с использованием всех доступных инструментальных и лабораторных методов имеет жизненно важное значение, среди которых наиболее доступным является регулярное эхокардиографическое обследование и дуплексное сканирование вен нижних конечностей и при необходимости компьютерная томография.

Заключение. Активный поиск ТЭЛА у лиц с флеботромбозом, прежде всего, тромбозом глубоких вен будет способствовать повышению качества жизни данной категории пациентов и снижению летальности.

059 РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ТЭЛА У ПАЦИЕНТОВ С ТРОМБОЗОМ ГЛУБОКИХ ВЕН В УСЛОВИЯХ COVID-19 (ПО МАТЕРИАЛАМ МСЧ КФУ)

Капустина Е. П., Акрамова Э. Г., Гайфуллина Р. Ф.

kap-katya85@yandex.ru

По наблюдениям клиницистов, одним из частых последствий covid-19 являются венозные тромботические осложне-

ния в виде тромбоза глубоких вен (ТГВ) и тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), но статистика их встречаемости, половая и возрастная структура и другие характеристики, важные для оптимизации оказания медицинской помощи, на сегодняшний день отсутствуют.

Цель. Сравнить структуру пациентов, госпитализированных в медсанчасть КФУ с диагнозом тромбоз глубоких вен и тромбоэмболия легочной артерии в 2019 и 2020 гг. (до и в условиях эпидемии COVID-19).

Материал и методы. В анализ вошли данные ежегодных отчетов отделений сердечно-сосудистой хирургии, лучевой диагностики и патологоанатомического за 2019 и 2020 гг.

Результаты. В 2019 г. из 402 пациентов, госпитализированных с флеботромбозом, ТГВ диагностировали у 201 (50%), из которых 48,5% составляли мужчины. В 2020 г. показатели соответствовали 320 и 146 человек (45,6%) и 48,3%. Определены межгодовые различия по возрасту: в 2019 г. средний возраст равнялся $71,2 \pm 12,7$ лет, на следующий год — $59,2 \pm 4,6$ лет.

В 2019 г. экономически активная часть пациентов (женщины 18–60 лет; мужчины 18–65 лет) среди женщин составляла 53,2%; мужчин 61,7%, не изменяясь в 2020 г. — 54,7% и 60%, соответственно.

Оперативное вмешательство по поводу ТГВ в 2020 г. провели 108 пациентам, что составило 74% от всех случаев, в 2019 г. — 40%. Показанием к операции в соответствии с рекомендациями Европейского общества сердечно-сосудистых хирургов явилась локализация тромба в подколленном и илеофemorальном сегменте и с флотирующей частью более 5 см.

За год среди лиц с ТГВ доля пациентов, у которых по КТ диагностировали ТЭЛА, выросло с 11,9% до 24% (у 24 и 35 человек, соответственно). С одной стороны, в 2020 г. произошло увеличение количества обследований на ТЭЛА из-за эпидемической настороженности: клиника ТЭЛА и covid-19 имеет множество схожих черт (одышка, снижение сатурации). С другой, не исключается рост ТЭЛА, обусловленный влиянием covid-19. После оперативного лечения ТГВ среди пациентов без ТЭЛА летальных исходов не было, тогда как из 35 пациентов с ТГВ+ТЭЛА 5 человек умерли. Диагноз ТЭЛА во всех случаях был подтвержден патологоанатомически.

Сравнительный анализ последних двух лет выявил снижение количества госпитализаций пациентов с диагнозом ТГВ, что, по-видимому, связано с изменениями в условиях эпидемии COVID-19 режима работы поликлиник. Однако оперативная активность в отношении ТГВ выросла, что свидетельствует в пользу повышения эмболоопасности тромбозов глубоких вен.

Заключение. Повышенный риск осложнений венозной тромбоэмболии в условиях COVID-19 определяет необходимость расширения показаний для поиска ТЭЛА всеми возможными инструментальными методами, среди которых наиболее перспективными видится ультразвуковое исследование сосудов и сердца.

060 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАТЕТЕРНЫХ АБЛАЦИЙ НА СЕРДЦЕ

Мавлюдов Т. И., Омеляненко А. С., Исламова И. М., Насибуллина А. Р., Луканихин В. А., Хазирахметов Д. Ф.
Медико-санитарная часть КФУ, Казань, Россия
dockazan@gmail.com

Цель. Оценить пользу ультразвука при пункции центральных вен, как первый этап катетерных операций на сердце, для снижения частоты сосудистых осложнений.

Материал и методы. Был проведен анализ литературы и представлен собственный опыт в профилактике местных сосудистых осложнений. Операции катетерных аблации предполагают введение в сердце катетеров для проведения электрофизиологического исследования и дальнейшего выпол-

нения аблации. Операции, как правило, выполняют через правые отдела сердца, соответственно, необходим доступ через центральные вены. Из местных сосудистых осложнений могут развиваться артериовенозные фистулы, псевдоаневризмы бедренных артерий, гематомы и забрюшинные кровотечения, пневмоторакс, гемоторакс, повреждение нервных стволов. Многие из осложнений, связанных с доступом, лечатся консервативно, однако, некоторые из них требуют дополнительного хирургического вмешательства и увеличения сроков лечения.

Традиционная практика использования поверхностных анатомических ориентиров и пальпации для идентификации сосуда до попытки катетеризации центральных вен основана на предполагаемом местоположении сосуда и слепом продвижении иглы до аспирации крови. По данным литературных источников, в зависимости от конституциональных особенностей пациентов, ориентировочный метод сосудистой катетеризации связан с 60–95% успеха. При этом частота механических осложнений колеблется от 5% до 19%. В то же время ряд исследований указывают на повышение вероятности успеха катетеризации с первой попытки и уменьшения частоты осложнений благодаря использованию ультразвукового исследования до или во время катетеризации.

Результаты. С 2017 года нами выполнено 208 операций катетерных аблации при различных видах сложных нарушен ритма. Пункция центральных вен всегда проводилась под ультразвуковым контролем в режиме реального времени. Распределение по нозологическим формам выглядело следующим образом: синдром предвозбуждения желудочков — 25 случаев, истмус-зависимое трепетание предсердий — 74, фибрилляция предсердий — 65, АВУРТ — 24, очаговая предсердная тахикардия — 7, желудочковая экстрасистолия и тахикардия — 13. В зависимости от протокола антикоагуляции и диаметра используемых интродьюсеров и катетеров проводились различные виды механической компрессии вен после операции. После выполнения 208 операций, был зафиксирован один случай пульсирующей гематомы в области бедренных сосудов, без связи с магистральными артериями, которая тромбировалась после мануальной компрессии.

Заключение. Мы считаем, что пункция центральных вен, как первый этап катетерных операций, должен проводиться под ультразвуковым контролем, что позволяет значительно снизить процент местных сосудистых осложнений.

061 УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА КАК МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Михайлова О. Н., Нуртдинова Г. Г., Ситдикова Э. И.
ГАУЗ “Городская клиническая больница № 16”, Казань, Россия
Sitdikova78@inbox.ru

Цель. Представить случаи клинических наблюдений и определить ценность ультразвукового исследования в диагностике синдрома подпеченочной портальной гипертензии.

Материал и методы. На клинических примерах показать причины подпеченочной портальной гипертензии и возможности ультразвуковой диагностики. УЗИ выполнено на ультразвуковом аппарате Philips CleaVue 850, конвексным (5–2 Hz) и линейным (12–5 Hz) датчиками.

Клинический случай № 1

Пациентка С., 1939 г.р., с ноября 2020 г. наблюдается с Ds.: Хронический миелолейкоз впервые выявленный. Жалобы: выраженная слабость, боли в правом подреберье давящего характера, без четкой связи с приемом пищи.

При поступлении: Hb 68 г/л, Эр $2,33 \times 10^9$ /л, Тр 86×10^9 /л, Л $77,1 \times 10^9$ /л, 65%, p6%, Э5%, сег 68%, лим 4%, мон 6%, Д-димер 15 093 мкг/л

Результаты. По данным УЗИ — печень с дистрофическими изменениями, умеренная спленомегалия, S-74 см², умеренный асцит. Диаметр воротной вены 14 мм, в просвете лоцируются окклюзирующие Тг массы, при ЦДК просвет не прокрашивается.

Селезеночная вена: 11 мм. В приустьевом сегменте селезеночной вены лоцируются изоэхогенные тромбомассы, при ЦДК кровотоков четко не лоцирован.

НПВ 13 мм, в просвете лоцируются гиперэхогенные тромбомассы, пристеночные наложения и тяжи, при ЦДК центральное окрашивание.

Заключение: УЗ-признаки тромбоза воротной вены, НПВ, сегментарно селезеночной вены, спленомегалии, асцита, гидроторакса справа.

Клинический случай № 2

Пациентка Б. 1992 на амбулаторном приеме, с жалобами на боли в правом подреберье в покое и усиливающиеся при активных движениях.

Результаты. При УЗИ — печень увеличена незначительно, передне-задний размер правой доли 145 мм, левой 77 мм, структура однородная.

Диаметр воротной вены в проекции ворот 9 мм с линейными структурами, V-45 см/сек, в проекции головки поджелудочной железы определяется кавернозная трансформация ветвей воротной вены без признаков усиления кровотока. Умеренная спленомегалия, S-70 см², селезеночная вена d-7,0 мм. V 26 см/сек.

Заключение: УЗ-признаки аномалии воротной вены (кавернозной трансформации) Спленомегалия.

Заключение. 1. При наличии признаков портальной гипертензии не установленной этиологии ультразвуковая диагностика позволяет быстро и неинвазивно исключить или подтвердить внепеченочную форму портальной гипертензии. 2. Ультразвуковой метод позволяет проследить динамику нарастания проявлений ПГ и степень компенсации портальной гипертензии.

062 ОЦЕНКА НЕИНВАЗИВНЫХ МАРКЕРОВ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Мушкарбаров И. Н.¹, Берестень Н. Ф.², Ткаченко С. Б.¹

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия

²ГБУЗ ГКБ им. С. П. Боткина Департамента здравоохранения, Москва, Россия
loop182@rambler.ru

Цель. Повышение информативности ультразвуковой диагностики у пациентов с подозрением на ИБС.

Материал и методы. С помощью тканевого доплеровского исследования (ТДИ) и цветового М-режима произведена оценка упруго-эластических свойств грудного отдела аорты у 109 пациентов: 64 пациента с коронарным атеросклерозом и 45 пациентов без коронарного атеросклероза по результатам коронарографии.

Результаты. Получены показатели движения ближней стенки восходящего отдела грудной аорты в режиме импульсно-волнового тканевого доплера: S — скорость систолического смещения, E — скорость раннего диастолического смещения, A — скорость позднего диастолического смещения. Рассчитаны функциональные показатели упруго-эластических свойств с помощью цветового тканевого доплеровского изображения в стандартном М-режиме: CD — коэффициент растяжимости, CC — коэффициент податливости, Ер — модуль эластичности (жесткости) Петерсона, SI — индекс жесткости. Получен показатель скорости распространения в нисходящем отделе грудной в цветовом М-режиме (СРП).

Выявлено, что повышении абсолютного и относительного рисков наличия значимого коронарного атеросклероза свидетельствует снижение коэффициента податливости менее 170,416 мм рт.ст.⁻¹*10⁻¹ (AR 0,2, RR 0,41), снижение коэффициента растяжимости менее 222,222 см²*мм рт.ст.⁻¹*10³ (AR 0,12, RR 0,23), снижение скорости E менее 5,25 см/с (AR 0,3, S RR 1,7), снижение скорости S менее 8,2 см/с (AR 0,19, RR 1,40), снижение СРП <392 мм/с (AR 0,42, RR 2,09), повышение модуля эластичности (жесткости Петерсона) более 900 мм

рт.ст. (AR 0,17, RR 1,53), повышение индекса жесткости более 4 (AR 0,19, RR 1,62).

Заключение. Показатели движения ближней стенки восходящего отдела аорты в режиме импульсно-волновой тканевой доплерографии, стандартные показатели упруго-эластических свойств восходящего отдела грудной аорты в режиме цветового тканевого доплеровского изображения в сочетании с М-режимом, скорость распространения потока нисходящей аорты в цветовом М-режиме являются неинвазивными маркерами повышения риска наличия ИБС.

063 ЖЕСТКО-ЭЛАСТИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ И ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СЕРДЦА ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ У ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Савич В. В.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия
viktoryasawitch@yandex.ru

Несмотря на обширные исследования в кардиологии артериальная гипертензия (АГ) остается одной из наиболее значимых и опасных патологий сердечно-сосудистого континуума. Результатом длительного воздействия повышенного артериального давления на стенки артерий и сердца является их ремоделирование. В настоящее время повышенный интерес вызывает изучение патофизиологических изменений, лежащих в основе данного процесса.

Цель. Оценить значение геометрических и метаболических модификаций интерстициального матрикса в формировании жестко-эластических трансформаций и ремоделирования миокарда у женщин пожилого возраста с АГ и с нормальным уровнем артериального давления.

Материал и методы. В исследование включены 30 женщин, страдающих эссенциальной артериальной гипертензией II стадии АГ I, 2 степени (ЭАГ) и 30 пациенток с изолированной систолической АГ (ИСАГ). Группу сравнения составили 30 лиц аналогичного пола и возраста без установленной сердечно-сосудистой патологии с нормальным уровнем АД. Всем пациенткам проведено эхокардиографическое исследование УЗ-сканером "MyLab 15" (Италия) в режимах М и В — по методике Американского сообщества по эхокардиографии (ASE, пересмотр 2015). Типы структурно-геометрических трансформации левого желудочка (ЛЖ) определяли согласно классификации A. Ganau et al. в модификации R. V. Devereux et al. (1992). Оценка выраженности интерстициального фиброза миокарда у исследуемых женщин выполнена на основе рассчитанной объемной фракции интерстициального коллагена (ОФИК) по формуле, предложенной J. Shigan и соавт. (1992). Методом иммуноферментного анализа определены уровни: трансформирующего фактора роста фибробластов бета-1 (TGF-β1), коллагена I типа (COL-1), матричной металлопротеиназы I и ее тканевого ингибитора (MMP-1, TIMP-1), галектина-3 (GAL-3).

Результаты. У женщин всех трех групп найдены изменения коллагенового метаболизма (Таблица 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ маркеров коллагенового метаболизма у исследуемых женщин (M±m)

Показатель	Группа контроля (1), n=30	Группа ЭАГ (2), n=30	Группа ИСАГ (3), n=30
TGF-β1, нг/мл	0,88±0,02	2,10±0,07* ^{1,3}	1,1±0,04* ^{1,2}
MMP-1, нг/мл	0,14±0,003	0,51±0,031* ^{1,3}	0,03±0,001* ^{1,2}
TIMP-1, нг/мл	138,47±2,27	155,13±3,77* ^{1,3}	118,7±3,3* ^{1,2}
COL-1, нг/мл	0,16±0,004	0,20±0,014* ^{1,3}	0,16±0,007* ²
GAL-3, нг/мл	2,78±0,06	5,98±0,2* ^{1,3}	2,12±0,07* ^{1,2}

Примечание: * — достоверность различий средних величин, p<0,05; цифры рядом со звездочкой обозначают по отношению к показателю какой группы эти различия достоверны

Отмеченные изменения отразились на геометрии сердца и выраженности интерстициального фиброза. У женщин группы контроля установлены эксцентрическая гипертрофия ЛЖ в 70% и нормальная его геометрия у 30% лиц при среднем значении ОФИК ($5,7 \pm 0,37\%$). У больных ЭАГ преобладающим типом геометрии отмечена концентрическая гипертрофия ЛЖ (86,7%), сопровождающаяся наибольшими показателями ОФИК. В небольшом процентном соотношении встретились концентрическое ремоделирование и эксцентрическая гипертрофия ЛЖ. У пациенток с ИСАГ преоблада-

ющими типами ремоделирования были концентрическая и эксцентрическая гипертрофии ЛЖ (43%; 37%). Установлены сильные корреляционные связи между концентрацией GAL-3 и ОФИК $r=0,92$ ($p<0,0000$) у женщин контрольной группы и TIMP-1 и показателем ОФИК $r=0,95$ ($p<0,0000$) у лиц с ЭАГ.

Таким образом, у большинства обследованных женщин найдены изменения геометрии сердца, подтверждающиеся повышением ОФИК, из-за дисбаланса в системе коллагенового метаболизма.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ

064 ВЛИЯНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ И ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИНОГО МОЗГА НА КОРРЕКЦИЮ ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСЛЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Ананьев С. С., Павлов Д. А., Якупов Р. Н., Кузнецов А. С., Бикбаева Ю. Я., Балыкин М. В.

Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Россия
sergananev13@gmail.com

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) широко применяется в коррекции функций ЦНС после острых нарушений мозгового кровообращения. В последние годы появились сведения о возможностях чрескожной электростимуляции спинного мозга (ЧЭССМ) в инициации локомоторных функций, что открывает перспективы для изучения направленных воздействий на центральные (ТМС) и спинномозговые (ЧЭССМ) двигательные центры в норме и при нарушениях двигательных функций различного генеза.

Цель. Изучить возможности транскраниальной магнитной и чрескожной электрической стимуляции спинного мозга в коррекции локомоторных функций у пациентов после ишемического инсульта.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 6 мужчин в возрасте от 59 до 73 лет, в острый период после перенесённого ишемического инсульта (10-14 сутки). В неврологическом статусе у пациентов отмечался гемипарез вялого типа.

Для оценки локомоторных возможностей использовали индекс Ривермид, шкалу Бартела и электромиографические (ЭМГ) характеристики мышц нижних конечностей.

Для ТМС использовали магнитный стимулятор, с которым накладывался в проекции первичной моторной коры головного мозга поражённого полушария.

Стимуляцию спинальных нейронных сетей проводили с помощью электростимулятора КУЛОН (ГУАП, СПб), электрод фиксировали по средней линии позвоночника Th11-Th12. Индифферентные электроды накладывали в проекции гребней подвздошных костей. Пороговая сила тока вызванных моторных ответов (ВМО) подбиралась индивидуально. Частота стимуляции для инициации ВМО на разных этапах исследования составляла 1, 5 и 30 Гц.

Для регистрации ЭМГ активности мышц нижних конечностей применялся миограф Нейро-МВП 8 ("Нейрософт"). Биопотенциалы регистрировались на: Vastus lateralis, Femoralis (VF); Tibialis anterior, Peroneus (TA) Курс стимуляции включал 18 сеансов, проводился 6 раз в неделю, 2 раза в день по схеме: ТМС (10 Гц) 90% от порога в проекции поражённого полушария до 3-х минут; ЧЭССМ (5 Гц) 90% от порога, в течении 10-25 минут; ЧЭССМ (30 Гц) 90% от порога, в течении 10-25 минут. Статистическая обработка данных производилась с использованием компьютерной программы Statistica 10.0.

Результаты. Установлено, что после курса реабилитации у всех пациентов отмечается повышение мобильности и рост показателей по шкале Ривермид, в среднем по группе составил 6,4 балла. После курса реабилитации 5 из 6 пациентов отказа-

лись от вспомогательных средств при передвижении. Отмечено повышение способности к самообслуживанию рост показателей по шкале Бартела составил 28,9 баллов. При оценке ЭМГ характеристик было установлено снижение порогов ВМО мышц VF и TA поражённой конечности в среднем на 3,0 мА и 18,9 мА, соответственно, что свидетельствует о повышении возбудимости нейронных сетей спинного мозга и моторных пулов исследуемых мышц. При этом отмечается повышение амплитудных характеристик мышц VF и TA на 262,2 мкВ и 197,7 мкВ.

Заключение. Курс ТМС и ЧЭССМ приводит к повышению возбудимости нейронных сетей спинного мозга, и улучшению нервно-мышечных взаимодействий, локомоторных возможностей и способности к самостоятельному передвижению в острый период восстановительного лечения после ишемического инсульта.

065 ВЛИЯНИЕ СЕРТОНИНА НА ВРЕМЯ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА У КРЫСЯТ С ИЗБЫТКОМ СЕРТОНИНА В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Ахметова М. Ж.¹, Нигматуллина Р. Р.², Миндубаева Ф. А.¹

¹Медицинский Университет Караганды, Караганда, Республика Казахстан

²Казанский Государственный Медицинский Университет, Казань, Россия
merwinner@mail.ru

Серотонин (5-НТ), является биогенным моноамином, который широко распространен в организме. 5-НТ проявляет свои разнообразные действия путем связывания с рецепторами в клеточной поверхности. Рецепторы 5-НТ_{2B} активно участвуют в эмбриональном морфогенезе и регулируют развитие сердца. 5-НТ₄ рецепторы в сердечно-сосудистой системе человека присутствуют в предсердиях и желудочках, где они опосредуют увеличение сократимости кардиомиоцитов. 5-НТ₄ и 5-НТ_{2B} принимают участие в регуляции сократимости миокарда и влияют на временные параметры сокращения. Было показано, что селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС) препятствуют сигнализацию кардиомиоцитов, что вызывает опасения по поводу их безопасности во время беременности.

Цель. Исследовать влияние блокады мембранного переносчика серотонина в эмбриональном периоде онтогенеза на время сокращения миокарда у крысят 14-дневного возраста.

Материал и методы. Исследования проводились в научной лаборатории кафедры нормальной физиологии Казанского государственного медицинского университета.

Беременным самкам, начиная с 11 дня беременности в течение 10 дней, внутривенно вводили: 1 группа (контроль) — физиологический раствор; 2 группа — селективный ингибитор обратного захвата серотонина — антидепрессант флуоксетин в дозе 50 мкг/кг. Оценивали реакции длительности сокращения полосок миокарда правого желудочка на серотонин в последовательных концентрациях 0,1 мМ, 1,0 мМ и 10,0 мМ. Проводили статистическую обработку с определением M, m и δ; достоверность различий рассчитывали по t-критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при $p<0,05$.

Результаты. В экспериментальной группе время сокращения по сравнению с группой контроля статистически значимо ниже. Так, на максимальную концентрацию время сокращения ниже на 13%; на концентрацию 1 мМ и 0,1 мМ ниже на 10% и 5%. Возможно, это связано с блокадой SERT и вследствие чего могло быть увеличение 5-НТ в данной группе животных, и происходит активация наибольшего количества серотониновых рецепторов, что возможно привело к быстрому сокращению миокарда.

Показано, что в раннем постнатальном периоде крыс адренергическая иннервация сердца незрелая и, несмотря на наличие в миокарде желудочков адренергических рецепторов, при симпатической стимуляции положительный инотропный эффект не развивается до 14-21-го дня жизни. В данный период важным становится поддержание инотропной функции за счет иных, неадренергических, механизмов, в частности серотониновых. Кроме того, внутриклеточные механизмы при активации 5-НТ4 и β -АР сходны и реализуются через аденилатциклазный механизм [1].

066 ДЕЙСТВИЕ ДОФАМИНА НА СИЛУ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ ВЗРОСЛЫХ КРЫС

Билалова Г.А., Дикопольская Н.Б., Шайхелисламова М.В., Николаев Т.И., Мингазиев М.Р.

ФГАОУ ВО “Казанский (Приволжский) федеральный университет”, Казань, Россия
g.bilalova@mail.ru

Дофамин, преобладающий медиатор катехоламинов в центральной нервной системе, контролирует различные функции, от произвольных движений и вознаграждения до гормональной регуляции и гипертонии. Все физиологические функции дофамин реализует через связанными G-белком дофаминовые рецепторы (D1, D2, D3, D4 и D5). Известно, что дофаминовые рецепторы обнаружены в периферических органах, таких как: паратиреоидные железы, почки, сердце. Влияние дофамина на сократительную активность миокарда остается малоизученным.

Цель. Изучение влияния дофамина на параметры изометрического сокращения препарата правого желудочка на фоне антагониста D2 рецепторов хлорпромазина у взрослых крыс, с соблюдением биоэтических правил.

Материал и методы. Исследование проведено на 100-дневных белых беспородных лабораторных крысах (n=14). В качестве наркоза использовали 25% раствор уретана из расчета 1,2 г/кг массы животного. Сократительную активность миокарда изучали с использованием полосок миокарда правого желудочка, который помещался в экспериментальную камеру объемом 10 мл. Данные эксперимента регистрировали на персональном компьютере при помощи программного обеспечения “Chart 5.1”. Рассчитывали реакцию силы и длительности сокращения в ответ на агонисты и антагонисты в процентах от исходной. Статистическую значимость эффекта дофамина, хлорпромазина по сравнению с контролем выявляли с помощью парного t-критерия Стьюдента.

Результаты. Неселективный антагонист D2 рецепторов хлорпромазин у взрослых крыс приводит к снижению силы и длительности сокращения желудочкового миокарда на 8,8% и 6%, соответственно. Дофамин на фоне хлорпромазина приводит к увеличению силы сокращения желудочкового миокарда на 25,6% (p<0,05) и к уменьшению длительности сокращения на 13,21% (p<0,05).

Заключение. Данный эффект может быть связан с активацией определенных подтипов дофаминовых рецепторов.

067 ДОЗАЗВИСИМОЕ ДЕЙСТВИЕ ГАЛОПЕРИДОЛА НА СИЛУ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА 100-ДНЕВНЫХ КРЫС

Билалова Г.А., Дикопольская Н.Б., Шайхелисламова М.В.

ФГАОУ ВО “Казанский (Приволжский) федеральный университет”, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия
g.bilalova@mail.ru

Физиологические реакции сердца на дофамин реализуются их взаимодействием с дофаминовыми и адренорецепторами клеток миокарда. Выраженность эффекта дофамина на сократимость миокарда определяется и концентрацией. В сердце крыс обнаружены D1- и D2-рецепторы, но их функциональная роль не ясна. В данной работе изучали влияние различных концентраций галоперидола на сократимость кардиомиоцитов. Основной мишенью галоперидола являются дофаминовые D2 рецепторы, поэтому он используется для коррекции патологических состояний, обусловленных гиперфункцией дофаминергической системы. Поэтому изучение влияния галоперидола на работу сердца при исследовании дофаминергической системы является весьма актуальным. Эксперименты проводили на белых беспородных крысах 100-дневного возраста, с соблюдением всех биоэтических правил. Изометрическое сокращение полосок миокарда правого предсердия и правого желудочка регистрировали на установке “Power Lab” (ADInstruments, Австралия) с датчиком силы MLT 050/D (ADInstruments, Австралия), с программным обеспечением “Chart 5.0”. Галоперидол оказывал противоположное дозозависимое влияние на сократимость полосок миокарда предсердий и желудочков в концентрациях 10–6–10–4 М. Галоперидол в концентрации 10–6 М вызывал максимальное увеличение силы сокращения полосок миокарда у 100-дневных крыс к 5 минуте наблюдений. Максимальное увеличение силы сокращений в желудочках составляло 12,79%, в предсердиях — 14,99%. Галоперидол в концентрации 10–5 М вызывал увеличение силы сокращения полосок миокарда желудочков на 13,7% к 19 минуте, в предсердиях на 1,72% к 5 минуте наблюдений. В концентрации 10–4 М галоперидол напротив вызывал уменьшение силы сокращения полосок кардиомиоцитов уже к концу 1 минуты наблюдений. Максимальный отрицательный инотропный эффект развивался к 10 минуте эксперимента и составил в предсердиях 90,7%, а в желудочках 15,98%. На основании проведенных исследований можно сделать заключение о выраженном дозозависимом влиянии галоперидола на силу сокращения полосок миокарда предсердий и желудочков взрослых крыс.

068 АДЕНИЛАТЦИКЛАЗА И КАЛЬЦИЕВЫЕ КАНАЛЫ L-ТИПА НЕ УЧАСТВУЮТ В ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ИНОТРОПНОМ ЭФФЕКТЕ СЕРОВОДОРОДА

Блохина А.С., Гуляева А.А., Кунцевич Е.С., Хаертдинов Н.Н.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
lifanova40@gmail.com

H₂S (сероводород) синтезируется эндогенно и участвует в физиологических и патофизиологических процессах, которые включают вазорелаксацию и вазоконстрикцию, модуляцию нейротрансмиссии, кардиопротекторный, а также отрицательный инотропный эффект. В качестве мишеней H₂S выступают внутриклеточные посредники и ионные каналы. Вазоконстрикция предположительно связана с уменьшением концентрации циклического аденозинмонофосфата (цАМФ) вследствие угнетения активности аденилатциклазы, а роль Ca²⁺ каналов L-типа в отрицательном инотропном эффекте H₂S была показана на желудочковом миокарде крысы.

Целью данного исследования было проверить участие Ca²⁺ каналов L-типа и аденилатциклазы в отрицательном инотропном эффекте H₂S в предсердиях мыши.

Эксперименты по исследованию сократимости миокарда изолированных предсердий мыши проводились в изометрических условиях на установке Вюрас с датчиком силы 0–50 г (Вюрас, США). Стимуляция предсердий осуществлялась через 2 электрода с частотой 0,1 Гц, амплитудой 40 мВ, длительностью 5 мс. В экспериментах были использованы следу-

ющие вещества: донор H_2S — гидросульфид натрия (NaHS) 300 мкМ, нифедипина (5 мкМ), MDL 12.330 (3 мкМ).

Ранее на предсердиях мыши нами был показан отрицательный инотропный эффект NaHS, который может быть связан с влиянием на Ca^{2+} каналы L-типа, поэтому исследовали влияние NaHS на предсердия в условиях ингибирования Ca^{2+} каналов L-типа с помощью нифедипина, что приводило к достоверному уменьшению силы сокращения предсердий на $50,9 \pm 3,3\%$ ($n=8$, $p<0,05$) относительно сокращений в контроле. На фоне нифедипина отрицательный инотропный эффект NaHS полностью сохранялся, и уменьшение силы сокращения составило $35,2 \pm 3,2\%$ ($n=8$, $p<0,05$), что не отличалось от эффекта NaHS в контроле ($25,4 \pm 5,9\%$, $n=4$, $p<0,05$). При этом эффект нифедипина сохранялся в условиях предварительной аппликации NaHS (снижение силы сокращения составило $46,1 \pm 6,1\%$; $n=7$, $p<0,05$). Что может свидетельствовать об отсутствии прямого ингибирования каналов. При этом активность каналов может регулироваться в ответ на повышение уровня цАМФ. Для исследования роли цАМФ в эффектах H_2S использовали MDL 12.330, который является ингибитором аденилатциклазы. Его аппликация не привела к достоверному изменению силы сокращения ($n=30$, $p>0,05$). На фоне MDL 12.330 эффект NaHS полностью сохранялся, сила сокращения снизилась на $43,2 \pm 2,9\%$ относительно исходной ($n=11$, $p<0,05$). После предварительной инкубации предсердий с NaHS эффект MDL 12.330 также не проявился ($n=4$, $p>0,05$).

В связи с тем, что ингибирование Ca^{2+} каналов L-типа, а также аденилатциклазы не влияли на эффекты NaHS, вероятно, данные регуляторные пути не связаны с эффектами H_2S в предсердном миокарде мыши.

069 ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ОПРЕДЕЛЯЕТ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА И СМЕРТНОСТЬ КРЫС

Гаврилова С. А., Морозова М. П., Кошелев В. Б.

Факультет фундаментальной медицины МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
mormasha@gmail.com

Цель. Исследовать связь между исходным уровнем вариабельности ритма сердца (ВРС) у белых беспородных крыс и динамикой регуляторных изменений работы сердца после моделирования необратимой ишемии или ишемии-реперфузии.

Материал и методы. Крысы изначально неоднородны по вариабельности ритма сердца (ВРС), и нами разделены по показателю общей вариабельности SDRR на “низковариабельных” — НВ группа (SDRR=5.0 мс) и “высоковариабельных” — ВВ крысы (SDRR=8.2 мс). Инфаркт миокарда моделировали двумя способами: необратимой перевязкой левой коронарной артерии (группа НИ), или перевязкой на 2.5 часа с последующей реперфузией (группа ИП), дополнительно исследовали интактных крыс (ИК). Регистрацию ЭКГ для оценки параметров ВРС проводили у бодрствующих крыс в покое и после 3 мин холодной пробы (ХП) до моделирования ИП и НИ, на 1, 3 и 28 сутки опыта. По 5 минутным фрагментам записи ЭКГ оценивали ЧСС и параметры ВРС: 1) стандартное отклонение от среднего RR-интервала и ЧСС (SDRR, SDHR), 2) квадратный корень из среднего квадрата разностей величин длительности смежных RR-интервалов (RMSSD, мс) и процент RR-интервалов синусового происхождения, отличающихся от предыдущего более чем на 3 мс (pNN3), интерпретируемые как вклад парасимпатического отдела ВНС в общую ВРС; 3) стандартные отклонения средних значений RR-интервалов и ЧСС, вычисленных по 1 минутным сегментам записи (SDARR, SDAHR), характеризующие вклад симпатического отдела ВНС в общую ВРС. Дополнительно оценивали размер поражения сердца и смертность крыс.

Результаты. Все показатели ВРС у НВ крыс были значительно меньше по сравнению с ВВ-животными, тогда как их ЧСС не различались. НВ и ВВ крысы по-разному реагируют на предъявление ХП: у НВ животных на 22 и 84% возросли SDRR и SDHR, параметры RMSSD и pNN3 упали на 12 и 28%, а SDARR и SDAHR возросли в 1,8 и 3,3 раза. У ВВ крыс после ХП показано снижение на 13% SDRR и увеличение на 14% — SDHR, показатели RMSSD и pNN3 уменьшились в той же степени, что и у НВ животных, а параметры SDARR и SDAHR возросли на 96 и 109%, соответственно, что гораздо менее выражено, чем у НВ крыс. Моделирование инфаркта миокарда показало, что смертность НВ и ВВ животных после ИП значительно не отличается, тогда как после НИ лучше выживают крысы группы НВ. Кроме того, выявлены различия в изменении параметров ВРС на разные сроки после инфаркта и динамики чувствительности к функциональному тесту с ХП.

Заключение. Исходный уровень ВРС у крыс определяет реакцию на стресс, адаптационный потенциал организма и смертность в условиях развития инфаркта. Если думать о персонализированной медицине, то характеристика ВРС может быть включена в паспорт здоровья.

070 АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ НОЦИЦЕПТИВНЫХ ВОЛОКОН ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА МЕНИНГЕАЛЬНЫХ ОБОЛОЧЕК МЫШИ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Гафуров О. Ш.¹, Королева К. С.¹, Телина Э. Н.², Гиниятуллин Р. А.¹

¹Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия

²Казанский Государственный Медицинский Университет, Казань, Россия
OSGafurov@kpfu.ru

Современные методы анализа экспериментальных данных физиологических экспериментов позволяют получить новые важные функциональные параметры изучаемых систем. Целью данной работы является анализ ответов нервных волокон тройничного нерва менингеальных оболочек мыши при активации АТФ, которая является одним из самых мощных триггеров боли, с помощью кластеризации. Помимо собственного действия на P2X3 рецепторы, АТФ возбуждает нервные волокна через секрецию серотонина и активацию *5-HT₃* рецепторов. Изучение активности ноцицептивных волокон проводилось в рамках исследования пуринергических механизмов возникновения мигрени.

При регистрации электрической активности нервных волокон тройничного нерва с помощью внеклеточного электрода мы проводили анализ до нескольких десятков тысяч потенциалов действия (ПД), которые генерировались в разных волокнах пучка чувствительных нервных волокон, идущих от менингеальных оболочек. Благодаря особым морфологическим свойствам отдельных волокон регистрируемые ПД обладают уникальной формой, позволяющей с помощью кластеризации KlustaKwik (Zaharov et al., 2015) довольно точно идентифицировать активность отдельных нервных волокон. Однако различие волокон разного функционального профиля остается нерешенной проблемой.

Известно, что ноцицептивные волокна тройничного нерва состоят из волокон С-типа (тонких, не миелинизированных и проводящих ПД с низкой скоростью) и Аδ-типа (толстых, миелинизированных, проводящих ПД с большей скоростью), причем местные анестетики с разной эффективностью блокируют волокна различного функционального профиля. Предположив, что амплитуда регистрируемых ПД зависит от диаметра волокна (высокоамплитудные — Аδ-тип и низко амплитудные — С-тип), мы решили проанализировать, с какой скоростью АТФ увеличивает частоту ПД в этих волокнах. Мы обнаружили, что в ответ на воздействие 100 мкМ АТФ частота ПД в кластерах с относительно низкой

амплитудой ПД достигает максимальной величины с большей скоростью ($8 \pm 0,63$ мин), чем в кластерах с более высокой амплитудой ПД ($10,5 \pm 0,67$ мин). При разделении кластеров ПД по амплитудам на две группы было показано достоверное ($p < 0,05$, Mann-Whitney test, $n=6$) увеличение времени достижения максимума частоты возникновения ПД для группы высокоамплитудных кластеров.

Таким образом, использование кластерного анализа в оценке активности ноцицептивных волокон тройничного нерва менингеальных оболочек мыши позволило обнаружить опережающее возбуждающее действие АТФ, как предполагаемого триггера боли при мигрени, на волокна, вероятнее всего принадлежащие к тонким, немиелинизированным нервным волокнам С-типа.

Работа поддержана грантом РФФИ КОМФИ № 17-00-00053.

071 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА КРЫС С ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПЕРГОМОЦИСТЕИНЕМИЕЙ

Ермакова Е. В., Королёва К. С., Булатова Р. Ф., Коньшев Я. Г., Сидикова Г. Ф.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия
latinochrome0@gmail.com

Гипергомоцистеинемия (гГЦ) — состояние, связанное с высоким уровнем (более 15 мкМ) гомоцистеина в крови. Имеется ряд экспериментальных и клинических данных о связи уровня гомоцистеина в плазме и частотой возникновения приступов мигрени, особенно мигрени с аурой, которая является одним из тяжёлых видов головной боли, и может даже прогрессировать в развитие инсульта. Литературные данные указывают на то, что боли при мигрени могут возникать из-за активации периферических отростков тройничного нерва в мозговых оболочках.

Цель. Целью данной работы является исследование электрической активности тройничного нерва крысы в условиях моделирования пренатальной гипергомоцистеинемии.

Материал и методы. Эксперименты проводили на потомстве крыс, у которых моделировали гГЦ во время беременности путем введения метионина в их питьевой и пищевой рацион. Объектом исследования являлся изолированный препарат половины черепа крысы с сохранёнными мозговыми оболочками, в котором выделялся отросток тройничного нерва и затем всасывался в стеклянный электрод. Анализировали базовую активность и усиление спайкования тройничного нерва в ответ на аппликацию высоких концентраций раствора КСl в область расхождения медиальной менингеальной артерии. КСl был использован в концентрациях 5, 10, 25, 50 мМ.

Результаты. Анализ частоты потенциалов действия (ПД) тройничного нерва показал повышение базовой активности у животных с пренатальной гГЦ ($0,71 \pm 0,18$ имп/с; $n=9$, $p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой ($0,21 \pm 0,054$ имп/с, $n=6$).

Достоверное повышение частоты возникновения ПД наблюдалось у крыс с пренатальной гГЦ при аппликации раствора КСl в концентрации 5 мМ, тогда как у контрольной группы повышение наступало только при аппликации 25 мМ раствора КСl.

Заключение. В условиях пренатальной гГЦ наблюдается повышение базовой частоты спайкования тригеминального нерва по сравнению с контрольной группой. Кроме того, тройничный нерв животных с пренатальной гГЦ обладает более высокой чувствительностью к деполяризации, индуцированной аппликацией раствора КСl в высоких концентрациях.

Полученные данные свидетельствуют о повышенной возбудимости тройничного нерва в условиях пренатальной гГЦ, что может лежать в основе повышенной частоты приступов мигрени при высоком уровне гомоцистеина.

072 ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ МЫШЦЫ КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРУЕМОЙ ГИПОГРАВИТАЦИИ И ПОСТГИПОГРАВИТАЦИОННОЙ РЕАДАПТАЦИИ

Зайцева Т. Н., Федянин А. О., Ахметов Н. Ф., Балтин М. Э., Балтина Т. В., Еремеев А. А.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия
tatana.nikolaevna@ya.ru

Методом антиортостатического вывешивания (АОВ) (Ильин Е. А., Новиков В. Е., 1980; Morey-Holton E. R. et al., 2002) у лабораторных крыс моделировали гравитационную нагрузку задних конечностей 7 и 35 суток. По истечении сроков АОВ животных размещали в клетке в естественном положении с обычными условиями передвижения. После АОВ, а также на 1, 3, 7, и 14 сут постгипогравитационной реадaptации электромиографическими методами оценивали функциональное состояние нейро-моторного аппарата передней большеберцовой мышцы (ПБМ). Для исследования периферической части нервно-мышечного аппарата регистрировали моторный (М) ответ (Magladery J. W., McDougal D. V., 1950 и др.). Проводили декремент-тест М-ответа при частоте стимуляции 3 и 50 Гц. Для тестирования рефлекторной возбудимости мотонейронов регистрировали рефлекторный (Н) ответ (Angel W., Hoffman W. W., 1963 и др.). Для более полной характеристики двигательных центров вычисляли отношение максимальных амплитуд рефлекторного и моторного ответов (Старобинец М. Х., Пшедецкая А. Д., 1973 и др.). В качестве контрольных использовали данные, полученные при исследовании интактных животных.

Через 7 и 35 сут АОВ изменений параметров М-ответа ПБМ не обнаружили. Не регистрировали изменений и в период реадaptации после 7 сут АОВ. Однако на 1 сут реадaptации после 35 сут АОВ отмечали повышение порога М-ответа до $121 \pm 8\%$ ($p < 0,05$). Через 35 сут АОВ обнаружили увеличение декремента М-ответа при раздражении с частотой 50 Гц до $49 \pm 5\%$ ($p < 0,05$). В условиях реадaptации декремент, в среднем, достигал $41 \pm 7\%$ ($p < 0,05$). При тестировании Н-ответа ПБМ через 7 сут АОВ, а также в период реадaptации изменений не регистрировали. Через 35 сут АОВ порог рефлекторного ответа составил $73 \pm 10\%$ ($p < 0,05$). На 1 сут реадaptации порог возрастал до $120 \pm 10\%$ ($p < 0,05$) на следующих экспериментальных этапах значимых изменений не отмечали. Максимальная амплитуда Н-ответа ПБМ через 35 сут АОВ увеличивалась до $125 \pm 9\%$ ($p < 0,05$). На 1 сут реадaptации регистрировали уменьшение амплитуды до $74 \pm 12\%$ ($p < 0,05$), на 3 сут амплитуда составила $93 \pm 8\%$ ($p > 0,05$), на 7 сут отмечали повышение амплитуды до $127 \pm 10\%$ ($p < 0,05$), на 14 сут амплитуда Н-ответа составила $114 \pm 8\%$ ($p > 0,05$). Величина Н/М через 35 сут АОВ составила $125 \pm 8\%$ ($p < 0,05$). На 1 сут регистрировали уменьшение Н/М до $64 \pm 15\%$ ($p < 0,05$), на 3 сут Н/М приближалось к уровню контроля — $111 \pm 8\%$ ($p > 0,05$), на 7 сут отмечали повышение данного параметра до $137 \pm 13\%$ ($p < 0,05$), на 14 сут Н/М приближалось к контрольным значениям.

Таким образом, в условиях 35 сут АОВ и последующего периода реадaptации к осевым и опорным нагрузкам регистрировали изменения функционального состояния как периферических, так и центральных структур нейро-моторного аппарата быстрого сгибателя ПБМ. Вероятно, изменение активности опорных афферентов инициирует реорганизацию двигательного контроля, определяя свойства и характеристики периферических моторных структур.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-04-01067.

073 ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА Y НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПРЕДСЕРДНОГО МИОКАРДА ТРЁХНЕДЕЛЬНЫХ КРЫСЯТ

Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Николаев Т. И., Рябова Т. Э., Зефиоров Т. Л.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия
nikitaiskakov1992@mail.ru

Нейропептид Y [NPY] состоит из 36-аминокислот и относится к семейству панкреатических полипептидов. Действие NPY в миокарде реализованы с помощью различных типов рецепторов, которые имеют, как пре — так и постсинаптическое расположение. NPY изменяет частоту возникновения потенциала действия у 100-суточных животных. Показано, что в изменении частоты спонтанной активности крыс принимает участие I_f . Цель данного исследования: изучение влияния NPY разной концентрации на параметры биоэлектрической активности рабочих кардиомиоцитов правого предсердия со спонтанной активностью у 21-дневных животных.

Исследование проводили на беспородных лабораторных животных, которые характеризуется повышенной активностью симпатических влияний на сердце. У наркотизированных уретаном животных извлекали сердце и помещали в оксигенированный рабочий раствор Тироде. Далее препарировали сердце и изготавливали препарат правого предсердия с сохраненным синусным узлом и спонтанной активностью. Препарат помещали в камеру, куда подавался термостатирующий раствор ($37 \pm 1^\circ \text{C}$). Определение биоэлектрической активности рабочих кардиомиоцитов на NPY проводили в диапазоне концентраций 10^{-8-6}M .

NPY в концентрации 10^{-8}M уменьшает частоту возникновения потенциала действия на 13% ($p < 0,05$) и затягиванию длительности ПД за счет увеличения фазы реполяризации. ДПД₂₀, ДПД₅₀ и ДПД₉₀ увеличилась на 10% ($p < 0,05$), 11% ($p < 0,05$) и 9%, соответственно ($p < 0,05$; $n = 6$). Увеличение концентрации агониста на один порядок не приводила к достоверным изменениям. NPY в концентрации 10^{-6}M уменьшает частоту возникновения потенциала действия на 8% ($p < 0,05$). ДПД₂₀ увеличилась на 5%, соответственно ($p < 0,05$; $n = 6$).

Таким образом, NPY вызывает дозозависимое изменение электрической активности рабочих кардиомиоцитов предсердий 21-дневных крыс. Активация NPY-рецепторов существенно воздействует на частоту возникновения и затягивает длительность фазы реполяризации ПД. Увеличение длительности потенциала действия может быть связано с подавлением калиевых реполяризирующих токов.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

074 МОДУЛИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА Y НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕДСЕРДНОГО МИОКАРДА КРЫС

Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Николаев Т. И., Савельева А. В., Зефиоров Т. Л.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия
nikitaiskakov1992@mail.ru

Нейропептид Y относится к числу пептидов, распространенных, как в центральной, так и различных отделах автономной нервной системы, включая симпатический, парасимпатический и метасимпатический. NPY полностью удовлетворяет нейротрансмиттерным критериям, поскольку хранится в синаптических везикулах, высвобождается при высокочастотной электрической стимуляции, и действует на свои собственные специфические рецепторы. Показано, что NPY оказывает влияние на частоту генерации ПД. Целью данного исследования является изучение модулирующего влияния [Leu31, Pro34] NPY на биоэлектрические параметры правого предсердия с сохраненным синусным узлом и спонтанной активностью крыс 100-суточного возраста.

Исследование проводилось на белых беспородных крысах. Электрическую активность кардиомиоцитов изучали с использованием внутриклеточного микроэлектродного отведения на препарате миокарда правого предсердия

с сохраненным синусным узлом и спонтанной активностью. Статистическая обработка проводилась с помощью парного t критерия Стьюдента. Действие изопретенерола изучали в концентрации 10^{-8}M . Для изучения возможного влияния [Leu31, Pro34] NPY на эффекты изопретенерола добавляли селективный агонист на фоне изопретенерола.

[Leu31, Pro34] NPY в концентрации 10^{-7}M ослабляет эффект изопретенерола. В контроле изопретенерол увеличивал частоту возникновения ПД на 33% ($p < 0,05$). Добавление [Leu31, Pro34] NPY уменьшает частоту возникновения до 6% ($p < 0,05$). Амплитуда Y-рецепторов эффект изопретенерола составил 17% ($p < 0,05$). При активации β -адренорецепторов ДПД₂₀, ДПД₅₀ и ДПД₉₀ уменьшилась на 46%; 45%; 45%, соответственно ($p < 0,001$; $n = 3$). Добавление [Leu31, Pro34] NPY ослабляет эффект изопретенерола на предсердный миокард. Наблюдается уменьшение только ДПД₅₀ до 25% ($p < 0,05$; $n = 6$).

Таким образом, совместное введение изопретенерола и [Leu31, Pro34] NPY оказывает компенсаторное действие у крыс 100-суточного возраста, эффект изопретенерола уменьшается, что может свидетельствовать о физиологической роли Y-рецепторов у крыс.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

075 МЕХАНИЗМЫ NPY ЭРГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ В СЕРДЦЕ КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Николаев Т. И., Курмаев П. Ш., Зефиоров Т. Л.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия
nikitaiskakov1992@mail.ru

Нейропептид Y [NPY] был открыт в 1982г, и сразу после открытия данный пептид был синтезирован и определен как нейротрансмиттер регулирующий разнообразные функции организма. Одним из объектов, в котором нейропептид Y может играть важную роль, является сердце. Неослабляющий интерес к изучению влияния данного пептида на деятельность сердца основывается на различных, нередко противоположных результатах, полученных разными исследователями в экспериментах как *in vivo*, так и *in vitro*. NPY, высвобождаемый вегетативными нервами в физиологических условиях представляет собой компоненты симпатической регуляторной системы и является частью ранее не изученного механизма регуляции работы сердца. Наличие разных подтипов метаболитных Y-рецепторов предполагает, что одно и то же вещество может активировать самые разные специфические эффекты в зависимости от того, с каким рецептором оно будет связываться. Цель данного исследования является изучение влияния NPY на биоэлектрические и изометрические показатели предсердного миокарда крыс разного возраста.

Эксперименты проводились на белых беспородных крысах разного возраста. Приготавливался препарат правого предсердия с сохраненным синусным узлом и спонтанной активностью, который погружался в термостатирующий раствор Тироде. Статистическая обработка проводилась с помощью парного t критерия Стьюдента.

Нейропептид Y оказывает существенное влияние на работу сердца крыс в раннем постнатальном онтогенезе. Обнаруженные эффекты NPY в миокарде правого предсердия крыс, возможно, опосредуются мембранными Y-рецепторами Y_{1,5}-типа. Сила сокращения предсердного миокарда при аппликации NPY снижается у 7- и 100-суточных животных и не изменяется у 21-суточных. У 7-суточных животных максимальный эффект наблюдается в концентрации 10^{-7}M , у 100-суточных 10^{-6}M . Нейропептид увеличивают длительность фазы реполяризации рабочих кардиомиоцитов правого предсердия при спонтанной активности во всех возрастных группах животных.

Эффекты нейропептида Y в миокарде правого предсердия являются “тормозными” — выражаются в уменьшении частоты спонтанной активности и увеличении длительности ПД. Возможно, что физиологическая роль нейропептида Y в сердце крыс, является “ограничивающей” и проявляется в подавлении эффектов чрезмерной адренергической/симпатической стимуляции.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

076 ВЛИЯНИЕ ВАЗОАКТИВНОГО ИНТЕСТИНАЛЬНОГО ПЕПТИДА НА ЧАСТОТУ И СИЛУ СОКРАЩЕНИЯ ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ КРЫС

Искаков Н. Г., Леонов Н. В., Аникина Т. А., Зверев А. А., Зефирова Т. Л.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия
nikitaiskakov1992@mail.ru

Вазоактивный интестинальный полипептид (VIP) был выделен Said S. и Mutt в 1975 из кишечника свиньи. Известно, что VIP играет важную роль в физиологических процессах развития, роста, иммунных реакциях, циркадных ритмах, нейрональном и эндокринном контроле, нейропротекторных эффектах и в функциях пищеварительной, дыхательной, репродуктивной и сердечно-сосудистой систем. Нами показано, что блокада рецепторов чувствительных к VIP изменяет силу и частоту сокращения правого предсердия крыс.

Исследование проводилось на белых беспородных крысах. Определение реакции сократительной функции миокарда на аппликацию VIP проводили в трех последовательно возрастающих концентрациях на установке “PowerLab” с датчиком силы “MLT 050/D” (“ADInstruments”). Статистическую значимость эффекта исследуемых препаратов по сравнению с контролем выявляли с помощью парного критерия Стьюдента и ANOVA ($p < 0,05$). Все используемые химические реактивы фирмы “Сигма”.

Для определения функциональной активности рецепторов чувствительных к VIP, мы использовали синтетический аналог Vasoactive Intestinal Peptide (Sigma), который является неселективным агонистом всех VIP рецепторов в сердце. Влияние VIP на сократимость полосок миокарда изучали в диапазоне концентрации 10^{-11} – 10^{-9} М.

Аппликация VIP в концентрации 10^{-11} М на полоски миокарда правого предсердия с сохранённым синусным узлом и спонтанной активностью вызывает максимальное увеличение силы сокращения на 34,1% ($p < 0,05$, $n=6$) относительно контроля. Частота спонтанной активности уменьшается на 16,6% ($p < 0,05$, $n=6$). VIP (10^{-10} М) приводит также к развитию отрицательного хронотропного и положительного инотропного эффекта. Сила сокращения увеличивается на 5,2% ($p < 0,05$, $n=6$). Частота спонтанной активности уменьшается на 8,7% ($p < 0,05$, $n=6$). VIP в концентрации 10^{-9} М не вызывает достоверных изменений в силе и частоте изометрического сокращения миокарда правого предсердия.

Таким образом, VIP вызывает увеличение силы сокращения миокарда правого предсердия с сохранённым синусным узлом. Неселективный агонист VIP-рецепторов оказывает дозозависимое влияние на показатели изометрического сокращения миокарда предсердий. Максимальный эффект агониста на исследуемые параметры наблюдается в концентрации 10^{-11} М. Уменьшение частоты спонтанной активности миокарда правого предсердия и увеличение силы сокращения миокарда происходит через активацию VPAC рецепторов.

Работа выполнена в рамках реализации программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета.

077 РОЛЬ NPY В ИЗМЕНЕНИЯХ ПАРАМЕТРОВ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ КАРДИОМИОЦИТОВ, А ТАКЖЕ СИЛЫ И ЧАСТОТЫ СПОНТАННОЙ АКТИВНОСТИ ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ ВЗРОСЛЫХ КРЫС

Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Шалавина А. С., Ирдинкин Д. А., Зефирова Т. Л.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия
nikitaiskakov1992@mail.ru

Нейропептид Y (NPY) относится к числу пептидов, широко распространенных, как в центральной, так и в различных отделах автономной нервной системы, включая симпатический, парасимпатический и метасимпатический и полностью удовлетворяет нейротрансмитерным критериям. Высокая экспрессия этого пептида наблюдается в головном мозге, постганглионарных симпатических волокнах, megakaryocytes и тромбоцитах. К центральным эффектам относятся: гипотензия, гипотермия, угнетение дыхания и т.д., к периферическим: регуляция сердечно-сосудистой, эндокринной и респираторной деятельности. В настоящее время описано шесть типов метаболитных рецепторов чувствительных к нейропептиду Y (Y1–Y6), которые расположены, как на пре- так и на постсинаптической мембране. Целью данного исследования явилось изучение влияния нейропептида Y на электрическую и сократительную активность препарата правого предсердия.

Регистрацию МП и ПД проводили в соответствии с классической методикой внутриклеточных отведений. Исследование проводилось на белых беспородных крысах. Электрическую активность кардиомиоцитов в эксперименте изучали на препарате правого предсердия с сохранённым синусно-предсердным узлом (СПУ) и спонтанной активностью. Изучение сократительной активности миокарда проводили на изолированных полосках миокарда правого предсердия с СПУ. Определение реакции сокращения миокарда проводили на установке Power Lab с датчиком силы MLT 050/D (ADInstruments). Все препараты производства Sigma и Tocris. Достоверность различий рассчитывали по парному t критерию Стьюдента.

Исследовали влияние неселективного агониста нейропептида Y на параметры МП и ПД, амплитуду и частоту сокращения в концентрациях 10^{-8} – 10^{-6} М. На препарате с сохранённым СПУ нейропептид Y в концентрации 10^{-8} М не вызывал достоверных изменений. Аппликация NPY в концентрации 10^{-7} М уменьшала МП и ПД рабочих кардиомиоцитов. NPY уменьшал частоту спонтанной активности и силу сокращения полосок миокарда. Увеличение концентрации агониста (10^{-6} М) приводило к увеличению амплитуды ПД, длительности ПД, уменьшению МП и частоты генерации ПД. Сила сокращения и частота спонтанной активности продолжает уменьшаться.

Работа выполнена в рамках реализации программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ по теме № 18-34-00567 “Влияние нейропептида Y на деятельность сердца крыс в раннем постнатальном онтогенезе”.

078 ПЕПТИДЭРГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА КРЫС

Искаков Н. Г., Салман Рашид, Зверев А. А., Аникина Т. А., Шалавина А. С., Терехин Р. В., Зефирова Т. Л.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия
nikitaiskakov1992@mail.ru

Нормальная частота и сила сердечных сокращений в организме определяются балансом симпатической и парасимпатической системы. Как в центральной, так и в периферической нервной системе помимо классических нейротрансмиттеров, существует большое количество биологически активных пептидов. Накопленные данные подтверждают существование некоторых из этих пепти-

дов в нервных окончаниях сердечно-сосудистой системы и позволяют предположить, что они могут играть важную роль в качестве котрансмиттера в сердечно-сосудистой системе. В данном исследовании проводился анализ эффектов двух пептидов: вазоактивный интестинальный пептид (VIP) и нейропептид Y (NPY). Оба пептида полностью удовлетворяют нейротрансмиттерным критериям, поскольку хранятся в симпатических пузырьках, высвобождаются при электрической стимуляции и действуют на специфические рецепторы. На мембране кардиомиоцитов доказано наличие чувствительных рецепторов к обоим этим пептидам. VIP состоит из 28 аминокислот и был признан котрансмиттером, присутствующим в парасимпатических ганглиях сердца млекопитающих. В тканях сердца собаки иммуореактивный VIP был идентифицирован в коронарных артериях, синусовом узле, атриовентрикулярном узле, предсердиях и желудочках. NPY состоит из 37 аминокислот и был впервые выделен из головного мозга свиньи. Высокие уровни NPY были выявлены в постганглионарных симпатических нервах сердечно-сосудистой системы. NPY вызывает увеличение сократимости миокарда за счет активации Y1 и Y5-рецепторов. Максимальная сила сокращения составляет 8%. VIP в нано молярных концентрациях приводит к развитию отрицательного хронотропного и положительного инотропного эффекта. Таким образом, эти пептиды, наряду с классическими нейротрансмиттерами, играют роль в регуляции работы сердца.

079 БЛОКАДА I_r-ТОКА УРЕЖАЕТ ЧАСТОТУ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ В СЕРДЦЕ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Купцова А. М., Бугров Р. К., Хабибрахманов И. И., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия
anuta0285@mail.ru

Различные экспериментальные и эпидемиологические исследования выявили многочисленные факторы риска, такие как гипертония, гиперхолестеринемия, диабет, курение, стрессовые ситуации и ожирение в развитие ишемической болезни сердца. Увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) может благоприятствовать прогрессированию ишемии миокарда. В работе Ng F. S. выявлено антиаритмическое влияние ивабрадина на снижение ЧСС в остром периоде ишемии, которая может быть результатом более медленного развития ишемия-индуцированного электрофизиологического изменения. В исследованиях патологических состояний сердечно-сосудистой системы, например, инфаркта миокарда, может быть выявлена функциональная роль I_r-тока участвующего в генерации спонтанной электрической активности в сердце.

Цель настоящего исследования — изучить влияния блокады I_r-токов на ЧСС крыс с моделью инфаркта миокарда.

Для изучения влияния I_r-токов на ЧСС крыс выбраны 2 группы животных: 1 группа — здоровые животные, 2 группа — с моделью инфаркта миокарда.

Инфаркт миокарда у экспериментальных животных воспроизведен по классической модели, разработанной Г. Селье в 1960 году. Влияние блокады I_r-тока на изолированном сердце с моделью инфаркта миокарда изучали на 54 день формирования сердечной недостаточности. Эксперименты *ex vivo* проведены по стандартной методике изолированного сердца по Лангендорфу.

Аппликация в перфузируемый раствор ZD7288 в концентрации 10⁻⁹ М и 10⁻⁵ М вызывала урежение работы сердца в исследуемых группах животных [3]. Однако, более выраженные изменения ЧСС наблюдались в группе животных с моделью инфаркта миокарда.

Исследования, в поисках выявления факторов, вызывающих инфаркт миокарда предполагают, что нарушение коронарного кровоснабжения не единственный фактор

в патогенезе заболевания, типичного для инфаркта миокарда человека. Возможно, развитие инфаркта обусловлено биохимическими изменениями, происходящими в организме в течение всей жизни человека, приводящими к износу миокарда и коронарных артерий, в частности это хронический атеросклероз и фиброз миокарда. Плотность I_r в кардиомиоцитах изменяется не только с возрастом, но и при патофизиологической гипертрофии.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

080 ЭФФЕКТ СТИМУЛЯЦИИ A₂-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СЕРДЦА КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

Купцова А. М., Бугров Р. К., Хабибрахманов И. И., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия
anuta0285@mail.ru

Одно из наиболее распространенных заболеваний современного общества — инфаркт миокарда (ИМ). Для изучения механизмов его проявления создаются разнообразные экспериментальные модели на лабораторных животных. Одной из наиболее распространенных моделей воспроизведения ИМ является лигирование передней нисходящей коронарной артерии. Исследователями показано кардиопротекторное свойство миокардиальных α₂-адренорецепторов (α₂-АР). Выявлено, что активация α₂-АР способна противодействовать развитию гипертрофии у трансгенных крыс с повышенным содержанием ангиотензина II в сердечной ткани. Несомненно, исследование по активации α₂-АР в изолированном сердце с моделью ИМ будет интересно для исследователей в области кардиологии.

Цель данного исследования — изучение влияния стимуляции α₂-АР на коронарный поток изолированного сердца крыс с моделью ИМ.

Для изучения механизмов ИМ проведены эксперименты по классической методике Г. Селье — лигирование передней ветви левой коронарной артерии. В ходе эксперимента на переднюю ветвь левой коронарной артерии накладывали лигатуру на 0,5-1 мм ниже ее выхода из-под ушка сердца. Исследование по изучению влияния агониста α₂-АР на изолированном сердце с моделью ИМ проводили через 54 дня, в результате которого у крыс формировалась сердечная недостаточность. Изменение коронарного потока (КП) оценивали путем измерения оттока перфузионного раствора через коронарные артерии в системе PowerLab (ADInstruments, Австралия) и обработкой в программе LabChartPro 8V. Для стимуляции α₂-АР использовали клонидин гидрохлорид (Sigma) в концентрации 10⁻⁶ Моль.

Сравнительный анализ значений исходных показателей изолированного сердца крыс в контрольной группе и группе с инфарктом миокарда не выявил различий между данными группами. При этом выявлено существенное отличие в эффектах активации α₂-АР в контрольной группе здоровых животных и в группе животных с экспериментальным инфарктом миокарда. Как показали результаты наших исследований, инфаркт миокарда практически нивелировал снижение коронарного потока, перфузия клонидином гидрохлоридом не изменяла КП сердца крыс с моделью инфаркта миокарда. Полученные результаты подтверждают способности α₂-АР вносить свой вклад в развитие сердечных патологий.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета. Работа выполнена при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

081 РАЗНОНАПРАВЛЕННЫЙ ЭФФЕКТ БЛОКАДЫ α_{2B} -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ИНОТРОПНУЮ ФУНКЦИЮ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ СЕРДЦА КРЫС

Купцова А. М., Хисамиева Л. И., Чершинцева Н. Н., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Казань, Россия
anuta0285@mail.ru

Известно девять подтипов адренорецепторов (АР). Адренорецепторы участвуют в регуляции артериального давления, секреции, обмена веществ, мышечного сокращения. Как следствие, блокаду, либо стимуляцию АР часто используют при терапии целого ряда заболеваний. В настоящее время известно, что α_2 -АР присутствуют не только в гладких мышцах сосудов, но и на мембранах миокардиоцитов.

Все три подтипа α_2 -АР были выявлены в сердечной ткани крыс, а именно в правом предсердии и левом желудочке, методом иммуноблоттинга. Кроме того, уровень мРНК трех подтипов α_2 -АР обнаруженных в правом, левом предсердиях и левом желудочках, существенно не отличался. В связи с обнаружением α_2 -АР в сердечной ткани крыс нами были проведены исследования по изучению роли α_{2B} -АР в регуляции сердечной деятельности крыс *in vitro*. Для проведения экспериментов были взяты белые беспородные крысы в возрасте 1, 3, 6, 20 недель. Сократительную активность миокарда *in vitro* изучали на полосках предсердий и желудочков. В экспериментах использовали селективный антагонист α_{2B} -адренорецепторов гидрохлорид имилоксана в концентрации 10^{-9} - 10^{-6} М.

Блокада α_{2B} -адренорецепторов практически во всех исследованных концентрациях приводила к положительному инотропному эффекту в предсердиях и желудочках крыс 20-ти и 6-ти недельного возраста. Однако, селективный антагонист α_{2B} -АР в исследуемых нами концентрациях оказывал незначительное влияние на силу сокращения полосок предсердий крыс данного возраста. Иная картина наблюдалась у 1-но и 3-х недельных крыс. Гидрохлорид имилоксана в концентрации 10^{-9} - 10^{-7} М уменьшал силу сокращения, а в концентрации 10^{-5} М увеличивал силу сокращения полосок миокарда предсердий 3-х недельных крысят. Блокада α_{2B} -АР приводила к увеличению силы сокращения полосок миокарда желудочков животных 3-недельного возраста. У новорожденных крысят селективный антагонист гидрохлорид имилоксана вызывал отрицательный инотропный эффект как в предсердиях, так и в желудочках. Наиболее выраженный инотропный эффект селективная блокада оказывала на миокард желудочков, а направленность эффекта зависела от возрастной группы животных.

Разнонаправленный эффект блокады подтипов α_2 -АР может быть связан с различной локализацией данных подтипов α_2 -АР в разных возрастных групп животных. Показано, что стимуляция одних и тех же рецепторов локализованных пресинаптически и постсинаптически может оказывать противоположное влияние на мишень. Кроме того, известно, что α_2 -АР могут связываться как с ингибирующими Gi и Go белками, снижая активность аденилатциклазы и, соответственно, уровень цАМФ, так и с Gs белками, оказывая противоположный эффект на данный каскад биохимических реакций в миоцитах.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

082 ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХРОНОТРОПИИ СЕРДЦА КРЫС ПРИ БЛОКАДЕ I_f -ТОКОВ

Купцова А. М., Мансур Нур Хуссейн, Зиятдинова Н. И., Хабибрахманов И. И., Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Казань, Россия
anuta0285@mail.ru

В последние десятилетия большое внимание было сосредоточено на изучении потенциальной роли HCN-каналов, обеспечивающих ток, активируемый при гиперполяризации (I_f) в кардиомиоцитах. I_f модулируются уровнем цАМФ, вегетативной нервной системой. Развитие иннервации является существенным регулятором ионных токов кардиомиоцитов. В течение первой недели после рождения в сердце крыс отсутствуют, а к 3 неделе появляются первые признаки симпатической иннервации. В возрасте 6 недель у крыс завершается развитие симпатической иннервации сердца, и регуляция сердечно-сосудистой системы приобретает черты зрелого организма. Показано участие I_f -токов в регуляции инотропной и хронотропной функций сердца.

Цель. Исследование влияния блокады I_f -токов на частоту сердечных сокращений на разных этапах формирования симпатической иннервации сердца крыс.

Материал и методы. Эксперименты проведены на препаратах изолированного по Лангендорфу сердца крыс 20-ти, 6-ти, 3-х и 1-но недельного возраста. Для изучения хронотропной функции сердца крыс использовали препарат, блокирующий I_f -ток ZD7288 в концентрации 10^{-9} М.

Результаты. Апликация ZD7288 в перфузируемый раствор уменьшала частоту сердечных сокращений во всех исследуемых возрастных группах. Максимальное урежение частоты сердечных сокращений (ЧСС) наблюдали в возрастной группе 3 недельных крысят, минимальное урежение ЧСС — у 6 недельных животных.

Заключение. Проведя сравнительный анализ хронотропной функции изолированного сердца крыс выявлено, что максимальное урежение ЧСС наблюдали у животных на начальном этапе формирования симпатической иннервации сердца, минимальное урежение — на этапе его завершения. У взрослых и новорожденных крыс наблюдали одинаковую тенденцию урежения ЧСС. Таким образом, важную роль в регуляции ЧСС крыс I_f -токами играет развитие симпатической иннервации.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

083 ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КЛОНИДИНА ГИДРОХЛОРИДА НА КОРОНАРНЫЙ ПОТОК ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Купцова А. М., Ирдинкин Д. А., Зиятдинова Н. И., Мансур Нур Хуссейн, Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Казань, Россия
anuta0285@mail.ru

Альфа₂-адренорецепторы (α_2 -АР) широко распространены в различных тканях и органах. Они опосредуют много различных физиологических и фармакологических эффектов в сердечно-сосудистой системе, включая как сужение, так и расширение сосудов. Влияние агонистов α_2 -АР на коронарные сосуды противоречивы: сообщается как об NO-зависимой вазодилатации, так и о вазоконстрикции. Возможно, в коронарных сосудах присутствуют два типа α_2 -АР — эндотелиальные и гладкомышечные. В работах на изолированном сердце морской свинки показано, что агонист α_2 -АР вызывает умеренное снижение коронарного потока (КП) в зависимости от возраста животного. В ранее проведенных исследованиях изучено влияние активации α_2 -АР на инотропную и хронотропную функцию сердца крыс.

Цель. Цель исследования изучить влияние агониста α_2 -АР клонидина гидрохлорида на коронарный поток изолированного по Лангендорфу сердца крыс в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы. Эксперименты проводились на изолированных сердцах крыс по методу Лангендорфа. Коро-

нарное русло перфузировали ретроградно через аорту раствором Кребса-Хензеляйта. Объем жидкости, протекавший в единицу времени, соответствовал КП. Величину КП записывали в течение всего эксперимента на установке PowerLab 8/35 (ADInstruments, Австралия), а затем анализировали с помощью программы LabChartPro (Австралия). Для оценки роли α_2 -АР в коронарном русле использовали селективный агонист α_2 -АР клонидин гидрохлорид в концентрации 10^{-9} – 10^{-6} М.

Результаты. Аппликация агониста (10^{-9} М) вызывала снижение КП во всех возрастных группах, лишь у 3-х недельных крысят наблюдалось двухфазное изменение КП. Агонист (10^{-8} М) вызывал разнонаправленные эффекты кКП — у взрослых наблюдалось двухфазное изменение КП, у 6-ти и 1-недельных крыс — уменьшение КП, у 3-х недельных крысят — увеличение КП. Клонидин гидрохлорид (10^{-7} М) у взрослых и новорожденных крыс вызывал двухфазное изменение КП, у 6-ти и 3-х недельных животных наблюдали уменьшение КП. Аппликация клонидина гидрохлорида (10^{-6} М) уменьшала КП во всех возрастных группах.

Заключение. Таким образом, в наших исследованиях клонидин гидрохлорид в разных концентрациях вызывал разнонаправленные изменения КП у крыс в постнатальном онтогенезе, что позволяет говорить о существенной роли α_2 -АР в регуляции кровоснабжения сердца.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

084 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС ПРИ СТИМУЛЯЦИИ АЛЬФА₂-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

Купцова А. М., Шакиров Р. Р., Зиятдинова Н. И., Крылова А. В., Зефилов Т. Л.
ФГАОУ ВО “Казанский (Приволжский) федеральный университет”, Казань, Россия
anuta0285@mail.ru

В современной литературе исследователи отводят значительное место в изучении α_2 -адренорецепторов (α_2 -АР). α_2 -АР являются привлекательными фармакологическими мишенями для лечения гипертонии, симпатической гиперактивности, глаукомы, седативного эффекта и обезболивания. По литературным данным, изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС) при активации α_2 -АР может быть различным. По одним данным активация α_2 -АР, вызывает брадикардию, ряд авторов выявили тахикардию у собак в ответ на воздействие блокатора α_2 -АР. Показано, что, антагонист α_2 -АР йохимбин урежает ЧСС у 1- и 3-недельных крыс, и не изменяет ее у 6- и 20-недельных крыс, уменьшает сократимость миокарда желудочков у 20-ти и 1-но недельных крыс. Поскольку в работах исследователей нет однозначных данных о влиянии активации α_2 -АР на ЧСС актуальность проведения исследований в этой области повышается.

Цель. Цель данного исследования провести сравнительный анализ реакции ЧСС крыс на активацию α_2 -АР на этапах становления адренергической иннервации сердца.

Материал и методы. Эксперименты проведены на изолированном сердце крыс 20-, 6-, 3-, 1-недельного возраста. Данные возрастные группы были выбраны на основных этапах становления иннервации сердечно-сосудистой системы крыс. В сердце новорожденных крысят отсутствует симпатическая иннервация, возраст 3-6 недельных животных — характеризуется развитием симпатической иннервации сердца, 20-ти недельные животные имеют сформировавшуюся иннервацию сердца.

Результаты. Добавление в перфузируемый раствор агониста α_2 -АР (10^{-6} М) в возрастной группе взрослых живот-

ных приводило к разнонаправленным изменениям: в одной группе к брадикардии, в другой группе к тахикардии. В возрастных группах 6-ти, 3-х и 1-но недельного возраста наблюдали уменьшение ЧСС. Максимальное урежение ЧСС наблюдали у 3-х недельных животных.

Заключение. Сравнительный анализ выявил возрастные особенности реакции ЧСС крыс на активацию α_2 -АР. Полученные результаты согласуются с ранее полученными данными на целостном организме, и указывают на существенную роль данного подтипа α_2 -АР в регуляции хронотропии сердца независимо от центральных механизмов регуляции.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

085 ВЛИЯНИЕ ГОМОЦИСТЕИНА НА ЭПИЛЕПТИФОРМНУЮ АКТИВНОСТЬ СРЕЗОВ ГИППОКАМПА КРЫС

Курмашова Е. Д., Гатаулина Э. Д., Яковлев А. В.
Казанский (Приволжский) федеральный университет
Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия
kurmashovaed@gmail.com

Гомоцистеин (ГЦ) — это эндогенно синтезируемая аминокислота, обладающая окислительно-восстановительной активностью, которая вносит немалый вклад в развитие различных нейродегенеративных расстройств. Известно, что ГЦ и его производные являются агонистами, действующим через сайты связывания глутамата в НМДА рецепторах. Кроме того, относительно высокие концентрации ГЦ (выше 1 мМ) могут конкурировать с глицином за сайты связывания коагонистов НМДА рецепторов.

Целью данного исследования было изучение влияния гомоцистеин-тиолактона на спонтанную сетевую активность и вероятность возникновения эпилептиформной активности в СА3 области гиппокампа крыс в ранний постнатальный период развития. Эксперименты проводились на горизонтальных срезах гиппокампа крысят (P3-P7, где P0-день рождения). Внеклеточную регистрацию полевых потенциалов и популяционной активности нейронов в срезах проводили с помощью электрода, изготовленного из вольфрамовой проволоки (диаметр 50 мкм, California Fine Wire, Grover Beach, CA), располагаемого в СА3 зоне гиппокампа. Срезы предварительно инкубировали в D,L-гомоцистеин-тиолактоне (ГЦ-т) в концентрациях 100/200/300/400/500 мкМ для выявления наиболее эффективной концентрации. Моделирование эпилептиформной активности проводилось с использованием 4-аминопиридина (4АП) в концентрациях 5/15/35/50/75 мкМ кумулятивно.

Ранний постнатальный период развития центральной нервной системы млекопитающих характеризуется наличием особой формы спонтанной сетевой активности, которая, участвует в формировании целостной нейрональной сети. Таким паттерном сетевой активности являются так называемые гигантские деполяризующие потенциалы (ГДП). Частотный анализ ГДП показал, что после инкубации срезов в ГЦ-т происходит учащение ГДП до $131,1 \pm 1,8\%$ при концентрации 100 мкМ (с $9,6 \pm 2,2$ до $12,6 \pm 1,7$ с⁻¹; n=31, p>0,05); концентрация срезов в 200 мкМ ГЦ-т учащает возникновение ГДП до $179,5 \pm 1,6\%$ (до $17,3 \pm 1,8$ с⁻¹; n=31, p>0,05); при инкубации в концентрациях 300, 400 и 500 мкМ учащение ГДП достигает уровня $18,8 \pm 2,9$ с⁻¹/ $18 \pm 0,1$ с⁻¹/ $37 \pm 0,7$ с⁻¹ n=22, p>0,05, соответственно. При этом частота множественных потенциалов действия (МПД) увеличивалась только в концентрации 300 и 400 мкМ ГЦ-т ($6,1 \pm 0,4$ и $7,2 \pm 2$ с⁻¹, соответственно, относительно контроля $5,3 \pm 0,7$ с⁻¹ n=12, p>0,05).

При анализе эпилептиформной активности было выявлено, что в присутствии ГЦ-т в концентрации 200 мкМ происходит резкое увеличение амплитуды с $1178,8 \pm 187$ мВ

в присутствии 4АП до $1422,8 \pm 144$ мВ ($n=10$, $p>0,05$). Однако спектр мощности эпилептиформной активности достоверно не изменялся (в присутствии 4АП $111,4 \pm 6,8$ мкВ² и $109,9 \pm 10$ мкВ² в 300 мкМ ГЦ-т).

Увеличение частоты ГДП и МПД указывает на нарушение нейрональной синхронизации в сети гиппокампа. Это объясняется тем, что гомоцистеин усиливает работу глутаматных рецепторов. Наблюдается увеличение амплитуды судорожных разрядов, а также сокращение времени возникновения эпилептиформной активности в связи с гиперактивацией глутаматных рецепторов.

086 ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРИОДА СПИРАЛЬНОЙ ВОЛНЫ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФАРКТА В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ 3D ГЕОМЕТРИИ СЕРДЦА

Мангилева Д. В., Коновалов П. В., Докучаев А. Д., Соловьева О. Э., Панфилов А. В.

Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
alpendwarf@gmail.com

Изучение автоволновых процессов в сердце играет важную роль так как они приводят к нарушению сердечного ритма. Одной из форм таких процессов является спиральная волна (СВ). Одним из факторов, влияющих на динамику СВ, являются постинфарктные рубцы и близлежащие области миокарда с измененными структурно-функциональными свойствами ткани ("серая" зона, СЗ). Данное исследование направлено на изучение влияния размера рубца и окружающей его СЗ на период спиральной волны в трехмерной модели сердца с естественной геометрией при помощи численных экспериментов.

Материал и методы. В данном исследовании для проведения экспериментов использовалась модель геометрии левого и правого желудочка пациента мужского пола 66 лет, построенная на основе данных из работы. На основе этой модели были сгенерированы модели с постинфарктным рубцом различных размеров: от 2,5% до 15% от объема ЛЖ, а также граничные зоны для каждого рубца размером от 2,5% до 25% объема ЛЖ. Для запуска СВ использовался протокол S1S2.

Результаты и заключение. Результаты численных экспериментов показывают, что зависимость периода от размера инфаркта при одинаковых СЗ оказалась линейной. Данную зависимость от размера рубца можно легко объяснить тем, что чем больше размер препятствия, тем больший путь должна пройти волна. При увеличении СЗ для одного и того же инфаркта сперва период волны увеличивается, затем выходит на насыщение. Характер зависимости периода СВ от СЗ объясняется тем, что СВ замедляется в границах СЗ за счет удлиненного потенциала действия в СЗ, однако для граничной зоны малых размеров замедление волны не так выражено за счет электротонических эффектов.

Исследование было поддержано грантом РФФИ № 18-29-13008.

087 АНАЛИЗ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ФЕНОТИПОВ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМЫ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПО ДАННЫМ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

Марков Н. С.¹, Ушенин К. С.², Божко Я. Г.¹, Соловьева О. Э.², Архипов М. В.¹

¹Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

²Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
shatzkarts@gmail.com

Фибрилляция предсердий (ФП) — широко распространенное и клинически значимое нарушение сердечного ритма. Среди электрофизиологических характеристик, описывающих пароксизмальную форму ФП при длительном мониторинге ЭКГ, особое место занимают показатели вариабельности сердечного ритма (ВРС), определяемые до момента начала или после окончания пароксизма аритмии. Мы полагаем, что фенотипирование ФП на основе показателей ВРС позволяет получить дополнительную информацию о механизмах развития данного патологического состояния.

Цель. Выделение фенотипов пароксизмальной формы ФП на основе анализа характеристик ВРС по данным записей суточного мониторинга ЭКГ.

Материал и методы. Была проанализирована 84 записи ЭКГ записи с длительностью 24-25 часов из открытой базы данных "The Long-Term AF Database". Для каждой записи были посчитаны 52 метрики ВРС, включая нелинейные метрики вариабельности ритма (Piskorski, 2011) и кардио-симпатические индексы (Toichi, 1997; Jeppesen, 2014). К полученной матрице данных были применены методы линейного снижения размерности пространства параметров, методы выделения выбросов и методы иерархической кластеризации.

Результаты. В результате проведенного анализа были сформированы две приблизительно равные группы записей суточного мониторинга ЭКГ. Первая группа отличалась повышенными симпатическими индексами (CSI, CSI Modified), тогда как вторая группа характеризовалась высокими индексами парасимпатической активации (pNN50, SD1SD2, LnHF). Кроме того, нелинейные метрики ускорения и замедления сердцебиения (C1a, C1d, C2a, C2d) показали существенную разницу в асимметрии ритма сердца в двух группах. Важно отметить, что группа парасимпатической активации характеризовалась более длительными и частыми эпизодами пароксизмов ФП, по сравнению с группой, где преобладали высокие симпатические индексы. Выделенные фенотипы заболевания позволяют дать более точную характеристику вегетативному компоненту в механизмах иницирования и поддержания ФП.

Заключение. Учет индексов нелинейного анализа ВРС позволил выделить группы корреляции асимметрии сердечного ритма с ветвями парасимпатической и симпатической активации, а полученные результаты свидетельствуют о потенциале нелинейного анализа в исследовании ВРС и демонстрируют целесообразность дальнейшей инкорпорации нелинейных индексов для решения задачи фенотипирования нарушений сердечного ритма.

Гос. задание УГМУ № 730000Ф.99.1.БВ10АА00006 "Разработка комплексного подхода к персонализированной диагностике, терапии и профилактике наджелудочковых нарушений сердечного ритма вегетативного генеза".

088 NO-ЕРГИЧЕСКИЕ НЕЙРОНЫ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ СТАРЕНИИ

Моисеев К. Ю., Емануйлов А. И.

ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России, Ярославль, Россия
mky_yma@mail.ru

NO является одним из важнейших медиаторов внутриклеточного и межклеточного взаимодействия в нервной, иммунной и эндокринной системе. В постнатальном онтогенезе в нейронах автономной нервной системы идет перестройка медиаторного состава, изменяются нейрохимические и электрофизиологические характеристики нейронов. Тем не менее, литературные данные об изменениях NO-ергических нейронов автономной нервной системы при старении являются недостаточными.

Цель. Исследование экспрессии синтазы оксида азота (nNOS) в симпатических, метасимпатических и гипоталамических нейронах вентромедиального (ВМЯ) и дорсомедиального (ДМЯ) ядер у молодых и старых крыс.

Материал и методы. Исследованию подвергались симпатические узлы, спинной мозг, интрамуральные ганглии тонкой кишки и гипоталамус молодых (2-3 месяца) и старых крыс (2-2,5 года). Эксперименты проводились с соблюдением основных биоэтических правил. Выявление nNOS проводили при помощи иммуногистохимических методов, вестерн-блоттинга.

Результаты. Во всех возрастных группах nNOS-иммунореактивные (ИР) нейроны отсутствуют в симпатических узлах. У молодых крыс две трети преганглионарных симпатических спинномозговых нейронов являются nNOS-ИР. Эта доля увеличивается у старых животных до 75-80%. В тонкой кишке в узлах подслизистого сплетения у молодых крыс наблюдались единичные nNOS-ИР нейроны, однако у старых крыс процент nNOS-ИР нейронов увеличивался до $27 \pm 1,9$. У старых животных процент nNOS-ИР нейронов и степень иммунофлуоресценции к nNOS также достоверно увеличивались в ВМЯ и ДМЯ гипоталамуса.

Заключение. Таким образом, в старческом периоде nNOS экспрессирует большее число центральных и периферических нейронов автономной нервной системы по сравнению с молодыми животными. Тем не менее, значение повышенной экспрессии nNOS у старых животных остается неясным.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-15-00039).

089 РЕЦИКЛИРОВАНИЕ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ У ТЕПЛОКРОВНЫХ И ХОЛОДНОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО АЦИДОЗА

Мухамедзянов Р. Д., Зефирова А. Л.

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия
mramild1975@ra

Эксперименты проводили на диафрагме мыши и кожно-грудной мышце лягушки с использованием флуоресцентного метода. Исследовали эффекты закисления цитоплазмы нервных окончаний (НО) на рециклирование синаптических везикул. Уменьшение внутриклеточного pH достигали замещением 50% NaCl во внеклеточном растворе на пропионат натрия.

Показателем загрузки красителя в НО при эндоцитозе синаптических везикул являлось характерное свечение НО. Для того, чтобы сравнить эффективность эндоцитоза в контроле и при действии пропионата натрия, нужно, чтобы за время раздражения, освободилось одинаковое количество квантов медиатора, т.к. эффективность захвата красителя FM1-43 напрямую определяется интенсивностью процессов экзоцитоза синаптических везикул. Анализ кумулятивных кривых показал, что загрузку красителя следует производить следующим образом: если в экспериментах с закислением внутриклеточной среды стимулировать двигательный нерв с частотой 20 имп/с в течение 100 секунд, то в контроле понадобится стимуляция двигательного нерва в течение 70 сек, для выброса одинакового количества квантов медиатора.

Результаты экспериментов показали, что интенсивность свечения как в НО мыши, так и в НО лягушки при действии пропионата натрия была достоверно выше по сравнению с контролем.

Динамику экзоцитоза синаптических везикул при длительном высокочастотном раздражении можно оценить по выгрузке красителя (снижению флуоресценции) из предварительно загруженных FM1-43 НО.

В синапсах мыши, в контроле интенсивность свечения постепенно снижалась в течение первых 7 минут ритмической стимуляции до 28% исходного и далее больше не изменялось. Оставшийся уровень яркости отражал свечение нервного волокна, в котором не наблюдались пятна показывающие наличие окрашенных синаптических везикул. При закислении цитоплазмы двигательных НО, интенсивность свечения

падала более плавно и через 7 минут раздражения составляла 67% исходного, и далее до конца стимуляции снижалась не значительно. Однако визуально можно было наблюдать оставшиеся светящиеся пятна, которые указывали на наличие синаптических везикул не подвергшихся экзоцитозу.

В контроле у лягушки снижение свечения происходило в две фазы — сначала в течение 2 мин, быстро до 70% исходного уровня, а затем более медленно. К 20 минуте стимуляции интенсивность свечения падала до 28%, и отражала фоновое свечение “пустой” нервной терминали. При закислении цитоплазмы НО лягушки динамика снижения флуоресценции отличалась. В начале ритмического раздражения интенсивность свечения снижалась очень медленно и в течение первых 2 минут падала только до 94 ± 5 . Затем интенсивность свечения падала немного быстрее и к 20 минуте раздражения составляло 66% исходного. В нервных терминалях лягушки так же наблюдались светящиеся пятна, указывающие на наличие синаптических везикул не подвергшихся экзоцитозу.

Сделано заключение, что внутриклеточный ацидоз двигательного нервного окончания ведёт к изменению рециклирования синаптических везикул. Изменения эти существенно отличаются у теплокровных и холоднокровных животных, и связаны они с неодинаковым вкладом разных путей рециклирования синаптических везикул в общую картину секреции медиатора у теплокровных и холоднокровных животных.

090 25-ГИДРОКСИХОЛЕСТЕРИН ПОДАВЛЯЕТ ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ ИЗОПРОТЕРЕНОЛОМ БЕТА-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ В ПРЕДСЕРДИЯХ МЫШИ

Одношвикина Ю. Г.¹, Хакимов И. Р.¹, Трусов Н. А.¹, Исмагилова Д. А.¹, Зефирова А. Л.^{1,2}, Петров А. М.^{2,3}

¹ГБОУ ВПО Казанский ГМУ, Казань, Россия

²ГБОУ ВПО Казанский ГМУ, Институт Нейронаук, Казань, Россия

³Казанский институт биохимии и биофизики, Федеральный исследовательский центр "Казанский научный центр Российской академии наук", Казань, Россия
zjubra@mail.ru

Основную роль в регуляции инотропной функции сердца играют бета-адренорецепторы (бета-АР). Бета-АР способны взаимодействовать со многими сигнальными путями, разнонаправленно регулировать сократительный ответ. В физиологических и патофизиологических условиях пути бета-адренергической сигнализации могут изменяться, что ведет к значительным “перестройкам” в деятельности сердца. Кроме того, бета-АР являются удобной фармакологической мишенью, так как бета-миметики и бета-блокаторы широко применяются в терапевтической практике сердечно-сосудистых патологий. Мы предполагаем, что один из эндогенных механизмов, влияющих на зависимость от бета-АР регуляции, связан с окисленными производными холестерина (оксистеринами), которые образуются в ходе ферментативных и свободно-радикальных реакций. В частности, большой интерес вызывает 25-гидроксихолестерин (25-ГХ), который образуется практически во всех тканях под действием холестерина 25-гидроксилазы. При индукции врожденного иммунного ответа в макрофагах и дендритных клетках повышается экспрессия этого фермента, а образующийся в повышенных концентрациях 25-ГХ оказывает противовирусный эффект. Концентрация 25-ГХ может системно повышаться при сосудистых и нейродегенеративных заболеваниях, сопряженных с воспалительными реакциями, в том числе при атеросклерозе.

Целью исследования было оценить инотропную реакцию предсердий на аппликацию агониста бета-АР — изопротеренола (ИЗО 10-100 нМ) в контроле и в условиях 15 мин аппликации 25-ГХ. Определить вклад разных подтипов бета-АР в этих эффектах. Регистрацию сократимости (Tissue Bath System с тензодатчиком BIOPAC Systems, Inc), детекцию Ca^{2+} -транзиента (Fluo-4AM) и продукции оксида азота

(DAF-FM) проводили на изолированных предсердиях белых нелинейных лабораторных мышей.

25-ГХ (1 мкМ) угнетает положительную инотропную реакцию предсердий на ИЗО и ослабляет вызванное ИЗО увеличение Ca^{2+} -транзита и флуоресценции DAF-FM, отражающую продукцию оксида азота по сравнению с контрольными препаратами. В условиях блокирования бета-1-АР (0,3 мкМ CGP) и при селективной аппликации агониста бета2-АР — фенотерола (5-50 мкМ) 25-ГХ не имеет выраженного влияния на инотропные эффекты активации бета2-АР. В то же время 25-ГХ значительно угнетает инотропную реакцию на ИЗО в условиях блокирования бета2-АР (0,2 мкМ IC1) и угнетает инотропную реакцию предсердий на агонист бета1-АР — добутамин (1-30 мкМ). В условиях блокирования бета3-АР (SR 1 мкМ) 25-ГХ утрачивал способность ослаблять инотропный эффект на ИЗО, в то же время предсердия не реагировали на агонист бета-3-АР (0,01-1 мкМ BRL). Таким образом, 25-ГХ подавляет эффекты стимуляции бета-АР, что опосредованно угнетением ответов, зависимых от бета-1-АР и возможно затронут механизм, связанный с усилением сигнализации через бета3-АР. Учитывая, что перестройка путей бета-адренергической сигнализации сопровождается развитием нарушений сердечной деятельности 25-ГХ может быть одним из звеньев механизма дисрегуляции сократимости сердца. Раскрытие молекулярных механизмов, лежащих в основе действия 25-ГХ, и выявление мишеней создаст предпосылки для создания новых терапевтических подходов для коррекции сердечно-сосудистых патологий.

091 ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЛИМБИЧЕСКИХ СТРУКТУР МОЗГА В ФОРМИРОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МОТИВАЦИЙ СТРЕССА

Пермяков А. А., Исакова Л. С.

Ижевская государственная медицинская академия, кафедра нормальной физиологии, Ижевск, Россия
aa_permyakov@mail.ru

Важным механизмом адаптации к стрессу является поведенческая реакция, в основе стратегии которой лежат стрессогенные мотивации, формирующиеся в структурах лимбической системы.

Цель. Корреляционный анализ электрофизиологических показателей лимбических структур мозга и стрессогенных мотиваций у экспериментальных животных с различной стрессоустойчивостью.

Материал и методы. В хронических опытах на крысах регистрировали биоэлектрическую активность гиппокампа, миндалевидного комплекса и гипоталамуса до и после стресса. С помощью комплексного применения нескольких методов статистической обработки исследованы физиологические механизмы поведения и мотивации групповой и индивидуальной стресс-устойчивости экспериментальных животных и проведен корреляционный анализ с электрофизиологической активностью лимбических структур.

Результаты. До стресса электрическая активность исследуемых лимбических структур соответствовала классическим. После 10- и 20-дневного стресса, по сравнению с контролем, паттерн электрической активности гиппокампа и миндалевидного комплекса, в отличие от гипоталамуса значительно поменялся. Степень синхронизации электрической активности после стресса изменилась разнонаправленно: в гиппокампальной нейросети произошло увеличение десинхронизации, а в нейросетях миндалевидного комплекса и гипоталамуса — усиление синхронизации.

Основными взаимосвязанными факторами в поведении популяции экспериментальных животных в покое явились: исследовательская активность, тревожно-фобический дисбаланс и эмоциональность. В условиях стресса функциональное значение исследовательской активности определялось доминирующей мотивацией, которая формировалась на основе фонового эмоционального состояния животного: баланса страха и тревожности и реализовывалась в виде исследова-

тельской двигательной активности. Факторный анализ распределённых по степени стресс-устойчивости групп животных показал изменённый спектр переменных и специфический для каждой группы набор факторов, отличающийся от общей группы. Каждая из различных по степени стресс-устойчивости групп животных имела разное количество факторных связей и свой индивидуальный коррелированный набор поведенческих признаков, создающий специфический для каждой группы этологический профиль.

Корреляции между стрессогенными мотивациями и электрической активностью лимбических структур мозга показали, что формирование стресс-нейросети обусловлено индивидуальной принадлежностью каждого животного в группе стрессоустойчивости и стадией стресса.

Заключение. Анализ полученных результатов позволил распределить экспериментальных животных по степени прогностической стрессоустойчивости на группы, и осуществить прогноз индивидуальной стресс-реактивности для каждого отдельного животного, а также выявить групповые и индивидуальные мотивации, формирующие стрессовое поведение и их нейрофизиологические механизмы в структурах лимбической системы.

092 ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЦА И ЖЕСТКОСТИ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Пятин В. Ф.¹, Арсенов А. В.¹, Маслова О. А.¹, Сергеева М. С.¹, Захаров А. В.¹, Какорина Е. П.², Кузнецов П. П.³

¹Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

²Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Москва, Россия

³ООО “Портал РАМН”, Москва, Россия

pyatin_vf@list.ru

Артериальную жесткость, определяемую по скорости распространения пульсовой волны, и уменьшение вариабельности сердечного ритма при заболеваниях человека являются факторами риска развития сердечно-сосудистой дисфункции. Однако нет четких представлений об указанных выше процессах у практически здоровых испытуемых разных возрастных групп, что было целью настоящей работы.

Материал и методы. В исследовании участвовали 54 здоровых испытуемых (мужчин — 23, женщин — 31) трех возрастных групп: 18-25 лет (гр. I; n=18), 26-55 лет (гр. II; n=18), 56-76 лет (гр. III; n=18). Исследование гемодинамики и вариабельности сердечного ритма проводили по стандартной методике с помощью сфигмоманометра VaSera VS-1000 (Fukuda Denshi, Japan) и пульсоксиметра ЭЛОКС-01 (ЗАО ИМЦ “Новые приборы”, РФ) в исходных условиях и после выполнения упражнения “приседания” (30 в течение 1 мин). Полученные данные описаны медианой и квартилями. Достоверность различий между возрастными группами рассчитана по критерию Kruskal-Wallis, связь изучаемых параметров с возрастом описана ранговым коэффициентом корреляции Spearman.

Результаты. Сравнение показателей ВСР до и после выполнения упражнения “приседания” выявило положительную корреляцию фактора возраста испытуемых с динамикой изменения стандартного отклонения (SDNN; R=0,476) и вариационного размаха (BP; R=0,479) NN-интервала. Так, степень увеличения SDNN имела следующие особенности (N=8,668; $p_0=0,013$) в возрастных группах: в гр. I SDNN увеличивается на 25 (16; 32) мс, в гр. II — на 44 (7; 60) мс, в гр. III — на 57 (33; 78) мс. После выполнения упражнения приседания нами выявлена отрицательная (R=-0,574) корреляционная связь между фактором возраста испытуемых и показателем p(HF) — удельный вклад высокочастотных волн (в диапазоне 0,15-0,40 Гц) в спектр колебаний NN-интервала. После выполнения упражнения “приседания” выявлены различия значений p(HF) между возрастными группами (N=18,203; $p_0=0,000$): в гр. I p(HF) составляет 66% (59%; 76%), в гр. II — 55% (42%; 66%); в гр. III — 46% (40%; 52%). Показатель плечелодыжечной скорости распространения пульсовой волны

(PWV) с возрастом испытуемых увеличивается, как в состоянии покоя ($R=0,78-0,79$), так и после выполнения упражнения “приседания” ($R=0,76-0,80$). В частности, левосторонняя PWV в состоянии покоя составляет ($N=30,724$; $p_0=0,000$) в гр. I — 10 (9; 11) м/с, в гр. II — 12 (10; 12) м/с, а в гр. III — 14 (13; 15) м/с. С учетом фактора возраста испытуемых достоверно увеличивается фоновые значения систолического ($R=0,48-0,62$) и диастолического ($R=0,33-0,47$) артериального давления, индекса аугментации пульсовой волны ($R=0,77$), времени подъема пульсовой волны на верхних конечностях ($R=0,69-0,77$).

Заключение. Полученные в исследовании данные выявили возрастные различия в параметрах ВСР (SDNN, BP, p(HF)) после физической нагрузки, что отражает возрастное уменьшение парасимпатических влияний на регуляцию сердечной деятельности, что указывает на уменьшение адаптации сердечной деятельности к физической нагрузке. Возрастные изменения в регуляции сердечной деятельности сопряжены с увеличением показателей PWV и некоторых других параметров гемодинамики. Следовательно, изученные в работе системные показатели возрастных изменений в механизмах регуляции сердца и гемодинамики можно отнести к биомаркерам оценки старения сердечно-сосудистой системы и механизмов регуляции её деятельности.

Работа поддержана грантом ФГБУ “Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере”.

093 НОВЫЙ ПОДХОД В ДИАГНОСТИКЕ МЫШЕЧНОГО ТРЕМОРА: ВЫЯВЛЕНИЕ КАРДИО-БАЛЛИСТИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕКТРАЛЬНО-КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Рибик А. А., Бикцентаева Л. М., Яфарова Г. Г.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, НИЛ “Двигательная нейрореабилитация”, Казань, Россия
rebik_anastasiya@mail.ru

Наиболее часто используемым методом в диагностике заболеваний, сопровождающихся тремором, является электромиография (ЭМГ). Во множестве исследований было показано, что поверхностная миография позволяет выявить мышечный тремор в частотном диапазоне от 1 до 30 Гц. Однако, мнения различных авторов относительно диагностической классификации тремора по их частотно-амплитудным характеристикам различаются.

В ходе научно-исследовательской работы была проведена оценка характеристик мышечного тремора у здоровых испытуемых в условиях покоя и при максимальном произвольном напряжении мышц верхних конечностей. До проведения электромиографического тестирования была проведена оценка неврологического статуса, в группу испытуемых вошли субъекты без неврологической патологии ($n=20$, возраст от 18 до 25 лет). Интерференционная электромиограмма регистрировалась при помощи электромиографа “Нейро-МВП-4” (“Нейрософт”) в пробе “Тремор”. С применением биполярных отводящих электродов регистрировали ЭМГ m. flexor carpi ulnaris, m. extensor carpi radialis, m. thenar справа и слева. Параллельно с записью ЭМГ производилась запись пульсограммы с помощью биполярного электрода, наложенного на область запястья с захватом сосудистых зон предплечья. Время записи составляло 15 секунд. После получения нативных кривых ЭКГ и ЭМГ-сигнала записи были разделены на кластеры, при этом каждый кластер содержал в себе один сердечный цикл. Были построены амплитудно-частотные спектры каждого кластера с последующим усреднением. Далее проводилось сравнение средних спектров кластеров ЭМГ и ЭКГ, которое показало частичное совпадение спектров. Ранее схожий метод спектрально-кластерного анализа применялся для диагностики сердечных заболеваний.

У 92,3% испытуемых по ЭМГ выявлялся тремор с частотой от 3,4 до 6 Гц и амплитудой от 0,1 до 2,5 мкВ, что соответствует паркинсоническому тремору. По пульсограммам определяли частоту сердечного ритма, который оказался близок к частоте выявленного нами по ЭМГ тремора (от 3 до 6 Гц). Было проведено вычитание колебаний, соответствующих пульсограмме, из зарегистрированных электромиограмм, притом было отмечено, что амплитуда этого тремора не превышала 1 мкВ. После фильтрации ЭМГ только в 4% случаев треморная активность не была синхронна с сердечным ритмом, и амплитуда такого тремора превышала 1 мкВ.

Таким образом, наши исследования показали, что пульсовая активность сердца ошибочно может определяться треморная активность мышц, так как частота пиков сердечных сокращений попадает в область паркинсонического тремора. Применение фильтрации частот пульсограммы из спектра ЭМГ может позволить избежать ложноположительной диагностики тремора.

094 МОДЕЛИРОВАНИЕ И КЛАССИФИКАЦИИ ПАТОЛОГИЙ МИОКАРДА НА ОСНОВЕ НОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ЕГО МОРФОЛОГИИ

Семенов И. А.¹, Арутюнов Ю. А.²

¹АНОО “Физтехлицей им. П.Л. Капицы”, Долгопрудный, Россия

²УНИЦ АЛТ МФТИ, Долгопрудный, Россия
nigport@yandex.ru

Цель. Исследование магнитофизических свойств моделей миокарда, соответствующих состояниям “норма” и “патология” для построения классификатора состояний миокарда на основе выявленных магнитофизических признаков.

Задачи работы:

1. Провести обзор работ по теме исследования.
2. Выполнить исследование амплитудных значений магнитного поля образцов анатомически-подобных моделей миокарда в зависимости от дополнительных магнитов.
3. Разработать программу автоматической диагностики состояний моделей миокарда.

Методика. В ходе исследования снимались показания с морфологически-подобной модели миокарда путем регистрации магнитного поля с модели с помощью датчика-миллигауссметра. Общее число наблюдаемых переменных в пределах каждой серии составило 391 тыс. значений, что является достаточным с точки зрения статистической обработки данных.

Модели миокарда: для проведения исследований магнитофизических характеристик миокарда были изготовлены анатомическо-морфологические модели, соответствующие новым представлениям об анатомии и морфологии миокарда. Модель миокарда выполнена из гибкого материала с параметрами: длина 60 см, ширина 8 см, толщина 1 см. В пластиковую основу полосы как основы имитатора миокарда сердца в качестве наполнителя был добавлен порошок ферромагнитного материала с целью создания и имитации магнитного поля. Полученный образец был “скручен” в тор с топологией Мебиуса. Образцы моделей миокарда были созданы в лаборатории ООО “Двойная спираль”. Для определения пороговых значений состояний “патологий” по сигналу магнитной напряженности были изготовлены модели, соответствующие следующим патологическим состояниям: “миокардит” и “инфаркт”.

Оборудование: Установка представляет собой реалистичную функционирующую модель магнитокардиографа. Стенд позволяет рассмотреть процесс формирования магнитного поля миокардом, изучить особенности регистрации магнитного поля сердца и исследовать влияние патологий миокарда на изменение магнитного поля.

Результаты. В работе предложен алгоритм классификации МКГ сигналов на формы, относящиеся к фоновому ритму (“норма”) и отклоняющиеся от него (“патология”). В качестве признака, который использовался для обучения клас-

сификатора, использовалась амплитуда МКГ сигнала: низкий уровень МКГ — все в “порядке”; высокий — нарушения в миокарде. Результаты работы классификатора продемонстрировали высокие показатели оценки точности. Представленный подход к анализу форм МКГ сигналов может быть взят за основу для разработки устойчивого алгоритма ранней диагностики патологий миокарда на основе новых представлений о магнитофизике миокарда.

Новые представления о магнитофизике миокарда планируется использовать в методах МКГ-диагностики. Разрабатываемые методы ранней диагностики предполагается использовать для усовершенствования стационарных (и мобильных) МКГ-аппаратов.

Мониторинг работы сердца и возможность своевременного обнаружения патологий в его работе считаются одними из главных задач современной медицины, поскольку заболевания сердечно-сосудистой системы являются лидирующими по распространенности среди причин смерти пациентов. Новые возможности диагностики сердечных заболеваний открывает метод магнитокардиографии, позволяющий более точно локализовать область поражения миокарда. Несколько лет назад было совершено открытие о том, что миокард имеет структуру листа Мебиуса. Это открытие дает возможность получить новые параметры миокарда, разработать классификацию патологий миокарда, используя новые представления о его анатомии.

Приложение

Таблица 1. Описание исследуемых образцов

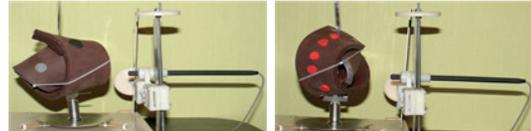
Образец	Характеристика образца	Фото образца
Норма [Н]	изготовлена из гибкого материала с параметрами: длина 60 см, ширина 8 см, толщина 1 см. В пластичную основу полосы добавлен порошок ферромагнитного материала. Имитирует работу здорового сердца	
Патология [П]	изготовлена из гибкого материала с параметрами: длина 60 см, ширина 8 см, толщина 3 см. В пластичную основу полосы добавлен порошок ферромагнитного материала. Имитирует работу сердца с диагнозом “инфаркт”.	
Патология b [П 1-5]	изготовлена из гибкого материала с параметрами: длина 60 см, ширина 8 см, толщина 1 см. В пластичную основу полосы добавлен порошок ферромагнитного материала. На модель накладывались дополнительные магниты от 1 до 5. Имитируют работу сердца с диагнозом дилатация.	

Таблица 2. Результаты обработки измерений

Образец	Значения амплитуды, мЛтл			Корреляционная связь с эталоном	Эталон
	min	max	abs		
Н	-0,4647	0,57558	1,04033	обнаружена, достоверная	ЭКГ норм
П 1	-1,0962	1,70482	1,80105	обнаружена, недостоверная требуется доп. исследования	ЭКГ миокардит
П 2	-1,1156	1,70711	1,82280	обнаружена, недостоверная требуется доп. исследования	ЭКГ миокардит
П 3	-1,0987	1,69738	1,48609	обнаружена, недостоверная требуется доп. исследования	ЭКГ миокардит
П 4	-0,9523	5,83390	2,88628	обнаружена, достоверная	ЭКГ миокардит
П 5	-0,9460	5,94761	6,89369	обнаружена, достоверная	ЭКГ миокардит
П	-1,8908	5,48649	7,37732	обнаружена, достоверная	ЭКГ миокардит

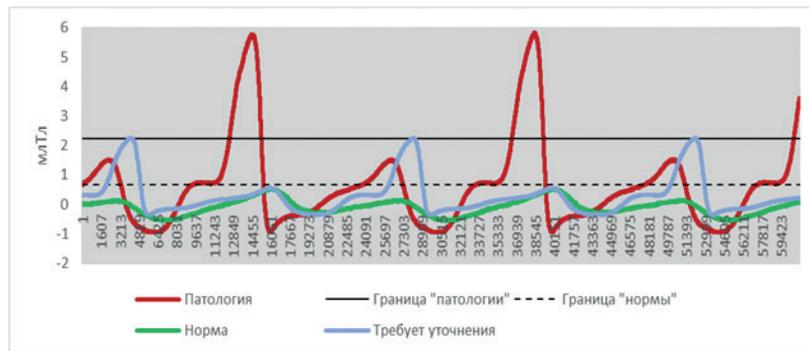


Рисунок 1. Пороговые значения "нормы" и "патологии".

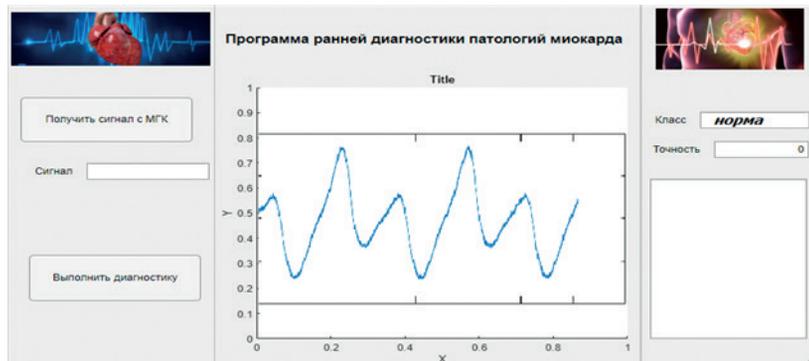


Рисунок 2. Пример работы программы автоматического определения состояния миокарда.

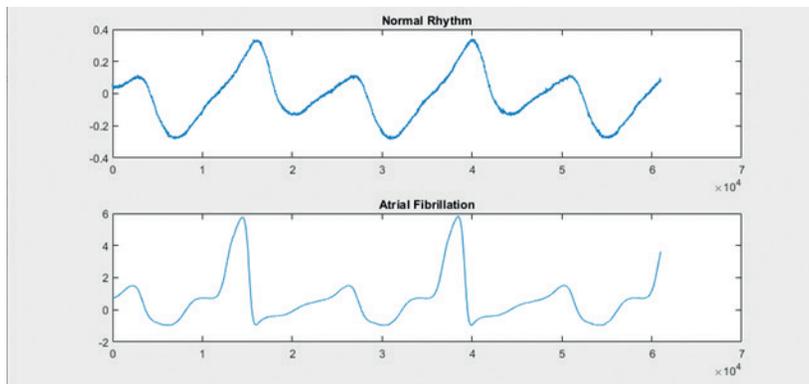


Рисунок 3. Пример анализа сигналов в среде разработки Matlab.

095 ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У СОБАК ПРИ СТИМУЛЯЦИИ СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Ситдигов Ф. Г., Крылова А. В., Шайхелисламова М. В.,
Дикопольская Н. Б., Бидалова Г. А.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия
bettydn@mail.ru

Опыты проводились на взрослых собаках и щенках первой и второй возрастных групп (16-18 дней и до 2-2,5 месяцев) при внутривенном гексеналовом наркозе и искусственном дыхании. Оперативный доступ к правым и левым симпатическим нервам для их стимуляции осуществлялся через окошечко в грудной клетке. Нервы стимулировались прямоугольными импульсами длительностью 1 мс через погружные платино-

вые электроды. Регистрировали ЭКГ во втором стандартном отведении и механограмму левого желудочка через окошечко в грудной клетке слева. Анализ сдвигов ЭКГ и сокращений миокарда позволил сформулировать следующие обобщения:

1. Увеличение амплитуды зубца Р ЭКГ у взрослых собак наблюдается при стимуляции как правого, так и левого симпатических нервов, а у щенков лишь при раздражении правого симпатического нерва. Следовательно, функциональное перекрытие влияний симпатических нервов на процессы возбуждения в предсердиях созревает в онтогенезе постепенно.

2. Установлена связь между сократительной деятельностью сердца и амплитудой зубца S ЭКГ. Углубление его при симпатическом воздействии на сердце соответствует положительному инотропному эффекту.

3. Правый симпатический нерв может вызвать значительное укорочение или удлинение интервала P-Q в зависимости от функционального состояния проводящей системы сердца.

4. У собак зубец Т ЭКГ может быть отрицательным, двухфазным и положительным. При симпатическом воздействии зубец Т уменьшается и иногда становится положительным. При двухфазным зубце Т отрицательная фаза уменьшается и даже иногда исчезает. Исходный положительный зубец при стимуляции симпатических нервов возрастает. При длительном симпатическом воздействии происходит адаптация сердца, т.е. восстановление до исходного уровня амплитуды сокращений при продолжающемся раздражении. Сдвиги амплитуды зубца Т, которые характеризуют восстановительные процессы в миокарде, сохраняются более длительное время.

096 ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕРДЦА ПРИ РЕФЛЕКТОРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ С КИШЕЧНИКА

Сорокина Д. М., Ситдииков Ф. Г.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
dinagabita@mail.ru

Рефлекторные влияния с различных органов желудочно-кишечного тракта изучены достаточно подробно. Обычно на сердце при этом наблюдается симпатический эффект ("сопряженные" рефлексы). Нами на собаках изучалась адаптация сердца при длительном растяжении баллоном (100-120 мм рт.ст.) механорецепторов двенадцатиперстного кишечника. Понятие адаптации включает в себя постепенное восстановление сердечной деятельности до исходного уровня. В механизме такой адаптации возможна роль всех элементов рефлекторной дуги: рецепторов, нервных центров и самого сердца — эффектора.

При такой адаптации обнаружены положительные инотропные и хронотропные эффекты на сердце. Эфферентные пути таких рефлексов проходят по симпатическим нервам, так как после удаления звездчатых узлов эти сдвиги не наблюдаются. При длительном раздражении кишечника адаптация происходит в среднем за 30 секунд до исходного уровня. Этот период короче, чем при непосредственной стимуляции симпатических нервов. После ваготомии период адаптации затягивается, что доказывает роль блуждающих нервов, рефлекторных центров в механизме такой адаптации. В пользу такого утверждения приводим наши опыты с использованием для наркоза барбитала и гексенала. Барбитал сильнее угнетает возбудимость парасимпатической нервной системы, чем гексенал и это приводит к увеличению периода адаптации.

Адаптация происходит и после выключения экстракардиальной иннервации, что свидетельствует участие в механизме такой адаптации и самого эффектора, интрамуральных факторов. Известно, что проприорецепторы и механорецепторы относятся к медленно адаптирующимся. Следовательно, механизм адаптации "сопряженного" рефлекса локализован не на рецепторах.

По нашим данным, собственные рефлексы сердца при стимуляции симпатических нервов возникают быстрее, и адаптация относительно наблюдается с более длительным периодом, а "сопряженные" — быстрее.

097 ВЛИЯНИЕ СЕРОВОДОРОДА НА ВЫЗВАННЫЕ КАРБАХОЛИНОМ СОКРАЩЕНИЯ КИШЕЧНИКА МЫШЦЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИНДРОМА РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

Сорокина Д. М., Шайдуллоев И. Ф., Ситдиикова Г. Ф., Ситдииков Ф. Г.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
dinagabita@mail.ru

Синдром раздраженного кишечника (СРК), наиболее распространенное заболевание желудочно-кишечного тракта во всем мире, характеризуется болью в животе и нарушением

функции кишечника и часто сопровождается беспокойством. Сероводород (H_2S) признан новым газовым посредником, который участвует в регуляции различных физиологических и патофизиологических процессов в организме млекопитающих. H_2S в желудочно-кишечном тракте вырабатывается не только ферментами, но также и сульфатредуцирующими бактериями (SRB). Экспериментальные данные также указывают на общие защитные эффекты H_2S при заболеваниях, таких как СРК, ВЗК, благодаря его противовоспалительным свойствам. H_2S , в основном, оказывает расслабляющее действие на гладкие мышцы в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Понимание того, как H_2S может влиять на кишечник, может помочь нам лучше понять механизм, лежащий в основе такого заболевания, как СРК.

В нашем исследовании были использованы новорожденные мыши в качестве модели на животных для изучения механизма действия сероводорода в норме и при моделировании СРК. В экспериментах регистрировали вызванные карбахолином сокращения сегментов подвздошной, слепой и толстой кишки длиной 5 мм на установке Biopac Systems, Inc. (США). В течение всего эксперимента препарат омывался раствором Кребса в условиях постоянной подачи карбогена. При этом температура была $37^\circ C$. Мы использовали донор H_2S — гидросульфид натрия ($NaHS$, Sigma, США) и аналог ацетилхолина — карбахолин.

Для стимуляции препарата использовали карбахолин (1 мкМ), вызывающий сокращение гладкомышечных клеток через активацию М-холинорецепторов. Добавление карбахолина в концентрации 1 мкМ в ванночку приводило к резкому увеличению тонического напряжения от уровня контроля, которое достигнув максимального значения, затем снижалось и держалось на уровне плато. Оценивали амплитуду в граммах вызванных карбахолином сокращений в контроле и на фоне сероводорода. Апликация $NaHS$ в концентрации 300 мкМ длилась 10 минут, после этого снова добавляли карбахолин. Амплитуда вызванного сокращения у СРК групп в контроле и на фоне $NaHS$ достоверно снижалась во всех отделах кишечника.

Таким образом, у СРК-группы мышей амплитуда вызванных карбахолином сокращений, было значительно ниже, чем у контрольной группы, что указывает на возможное влияние СРК на механизмы, лежащие в основе работы мускариновых рецепторов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 18-415-160005.

098 ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ A_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ХРОНОТРОПНУЮ РЕАКЦИЮ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС ПОСЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Сунгатуллина М. И., Зарипова Р. И., Садыков А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский федеральный (Приволжский) университет, Казань, Россия
violet-diva@mail.ru

На сегодняшний день мы наблюдаем, как дефицит двигательной активности становится медицинской и социальной проблемой, которая вызвана образом жизни, развитием транспорта, негативными последствиями профессии, строгим постельным режимом. Ограничение (дефицит) мышечной активности приводит к нарушениям всех систем органов тела человека, в сердечно-сосудистой системе приводит к изменениям сократительной функции миокарда, ослабляются сердечная мышца, коронарные сосуды, снижается энергетический потенциал сердца, сокращается минутный объем. Исследования, посвященные изучению характера изменения ЧСС при стимуляции α_2 -адренорецепторов, малочисленны и неоднозначны. Показано, что при стимуляции α_2 -адренорецепторов уменьшается

частота сокращений. Агонист α_2 -адренорецепторов клонидин приводил к урежению частоты сердцебиений и уменьшению коронарного потока изолированного сердца 6 недельных крыс. Функциональная роль α -адренорецепторов при адаптации сердечно-сосудистой системы к изменению двигательного режима изучена недостаточно и поэтому данный вопрос является актуальным.

В исследованиях были использованы белые лабораторные крысы, которые находились в условиях ограничения двигательной активности в течении 30 суток с 3 недельного возраста, а хронотропную функцию сердца изучали у 51-суточных крысят. Использовался метод, создающий условия для формирования гипокинезии. Животных наркотизировали уретаном (800 мг/кг), извлекали сердце и фиксировали на канюлю установки Лангердорфа, перфузировали раствором Кребса-Хензелья (pH=7,4). Внутрижелудочковое давление записывалось при помощи латексного баллончика, который был введен в полость левого желудочка. Регистрировали изменения ДРЛЖ в ответ на активацию α_2 -АР клонидином гидрохлоридом (10^{-9} - 10^{-6} М). Данные регистрировались на установке PowerLab 8/35 при помощи программы LabChartPro (ADInstruments, Австралия).

Полученные результаты влияния агониста α_2 -адренорецепторов на хронотропную функцию изолированного сердца гипокинезированных крыс показали, что клонидин гидрохлорид вызывает отрицательный хронотропный эффект, где степень выраженности зависит от концентрации агониста. Возможно, это связано снижением активности аденيلاتциклазного каскада и уменьшением стимуляции цАМФ зависимой протеинкиназы, в результате взаимодействия α_2 -адренорецептора с ингибирующим белком Gi.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

099 ДИНАМИКА ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ КАРДИОМИОЦИТОВ 6-ТИ НЕДЕЛЬНЫХ КРЫС ПРИ СТИМУЛЯЦИИ α_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

Сунгатуллина М. И., Галиева А. М., Зиятдинова Н. И., Зефиров Т. Л.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия
galieva_alina94@mail.ru

Адренергические рецепторы (АР) являются важными мишенями при лечении различных заболеваний человека. По классическим представлениям активация α_2 -АР в сердце млекопитающих и человека ингибирует высвобождение ацетилхолина из холинергических синапсов, участвует в модуляции высвобождения норадреналина. В настоящее время известно, что α_2 -АР расположены на мембранах кардиомиоцитов. *In vitro* было продемонстрировано, что активация α_2 -АР клонидином может оказывать различное влияние на сократимость полосок миокарда предсердий и желудочков. На сегодняшний день весьма актуальна тематика исследования роли α_2 -адренорецепторов на электрическую активность развивающегося сердца.

Исследование проведено на 6-ти недельных (n=8) белых беспородных крысах разного пола. Данный возраст относится к постнатальному периоду развития, который характеризуется завершением развития симпатической иннервации сердца. В качестве наркотика использовали 25% раствор уретана из расчета 1,2 г/кг массы животного, который вводился внутривентриально. Наркотизированным животным вскрывали грудную клетку, сердце быстро извлекали и помещали в чашку Петри с оксигенизированным раствором Тироде. Сердце препарировали и изготавляли многоклеточный препарат с ушком правого предсердия, поперечным гребешком и фрагментами верхней и нижней полых вен. Электрическую активность кардиомиоцитов изучали с использованием внутриклеточного микроэлек-

тродного отведения на препарате правого предсердия при наванзанном ритме с частотой 5 Гц. Внешнее раздражение осуществляли через платиновые электроды. Полученные записи электрической активности миокарда анализировали в оригинальной программе Elph 3.0. Раствор агониста α_2 -адренорецепторов клонидина гидрохлорида (10^{-9} М) подавался в течение 20 мин. У 6-ти недельных животных клонидин гидрохлорид в данной концентрации не вызывал достоверных изменений в значении мембранного потенциала, длительности фазы деполяризации и амплитуды потенциала действия, однако укорачивал фазу реполяризации потенциала действия ($p < 0,05$).

У человека и крысы длительность фазы реполяризации ПД в основном определяется током I_{Kr} . Некоторые исследователи предполагают, что α_2 -АР может быть связан не только с регуляцией цАМФ, но и инозитолфосфатом. Таким образом, стимуляция α_2 -АР может активировать протеинкиназу С, что приводит к высвобождению Ca^{2+} . Возможно, повышение внутриклеточного Ca^{2+} активирует Ca^{2+} /кальмодулин-зависимую киназу и протеинкиназу С и приводит к усилению K^+ -тока, что является причиной укорочения фазы реполяризации в наших экспериментах.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

100 ИНТЕНСИВНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДА АЗОТА В ТКАНЯХ МЫШЦ ЗАДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ КРЫС

Сунгатуллина М. И.¹, Зарипова Р. И.¹, Андрианов В. В.^{1,2}, Яфарова Г. Г.^{1,2}, Зиятдинова Н. И.¹, Гайнутдинов Х. Л.^{1,2}, Зефиров Т. Л.¹

¹Казанский федеральный университет, Казань, Россия

²Казанский физико-технический институт — обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия

ratno1992@mail.ru

Оксид азота (NO) является одним из наиболее важных биологических медиаторов и оказывает действие на многие физиологические процессы в организме, в частности, такие как вазодилатация, сокращение скелетных мышц и миокарда, повышение стрессоустойчивости, нейротрансмиссия, некоторые патологические процессы.

На сокращение скелетных мышц NO может влиять прямо — путем нитрозилирования фибриллярных белков и опосредованно — через систему цГМФ и кальциевые каналы. Эффекты NO в значительной степени определяются объемом его секреции. При физиологических концентрациях NO в скелетных мышцах и миокарде происходит S-нитрозилирование цистеина в тяжелой цепи миозина, что сопровождается снижением скорости скольжения актиновых нитей вдоль миозиновых. Нитрозилирование рассматривается как новый механизм регуляции миозин-актиновых взаимодействий, с помощью которого можно регулировать сокращение скелетной мышцы.

Цель. Сравнительный анализ содержания NO в тканях мышц задних конечностей крыс в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы. Исследование проведено на 4-, 7- и 16-недельных белых беспородных лабораторных крысах (n=35). Методом ЭПР с использованием спиновой ловушки был произведен анализ продукции NO в тканях мышц крыс. Подробности метода спиновой захвата описаны нами ранее. Спектры образцов измеряли на спектрометре ЭПР X-диапазона ER-200E-SRC и EMX/plus с температурной приставкой ER 4112HV фирмы "Bruker" при 77 К. Количество NO оценивалось по интенсивности характерного сигнала ЭПР, принадлежащего комплексу (ДЭТК)₂-Fe²⁺-NO. Эксперименты проводились в соответствии с нормативными положениями о правилах обращения с лабораторными животными.

Результаты. Наименьшее количество NO содержится в тканях мышц задних конечностей крыс 4-недельного возраста — $21,6 \pm 5,6$ отн.ед. У крыс 7-недельного возраста количество NO

повышается примерно в 2 раза и составляет $40,1 \pm 3,0$ отн.ед. ($p < 0,05$). К 16-недельному возрасту количество NO-содержащего парамагнитного комплекса (ДЭТК)₂-Fe²⁺-NO) снижается до $28,4 \pm 3,9$ отн.ед. ($p < 0,05$).

Заключение. При сопоставлении спектров ЭПР тканей мышц задних конечностей крыс разных возрастов было выявлено, что к началу пубертатного периода содержание NO в них увеличивается на 48% ($p < 0,05$), затем снижается на 29,2% у половозрелых крыс ($p < 0,05$).

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

101 ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ A₂-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА КОРОНАРНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Сунгатуллина М. И., Зарипова Р. И., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский федеральный (Приволжский) университет, Казань, Россия

violet-diva@mail.ru

Симпато-адреналовая система оказывает сложное влияние на сосуды, которое может проявляться, как сужением, так и их расширением. В коронарных сосудах обнаружены 2 подтипа α₂-адренорецепторов — эндотелиальные и гладкомышечные. Стимуляция эндотелиальных α₂-адренорецепторов приводит к высвобождению оксида азота и вазодилатации, стимуляция α₂-адренорецепторов гладкомышечных клеток сосудов приводит к вазоконстрикции. При ограничении двигательной активности происходит увеличение продукции оксида азота, который вызывает расслабление гладких мышц сосудов. Исходя из этого целью нашего изучения явилось изучение дозозависимого влияния неселективного агониста α₂-адренорецепторов клонидина гидрохлорида на коронарное кровообращение изолированного по Лангендорфу сердца крыс после 30-суточного ограничения двигательной активности.

Материал и методы. Первый этап эксперимента — ограничение двигательной активности, осуществлялся путем помещения крыс в клетки-пеналы в течение 30 суток.

Второй этап эксперимента заключался в определении влияния клонидина гидрохлорида в концентрации 10^{-9} – 10^{-6} моль на коронарный поток изолированного сердца. Объем жидкости, протекавший в единицу времени, соответствовал величине коронарного потока. Данные регистрировались на установке Лангендорфа PowerLab 8/35 (ADInstruments, Австралия) при помощи программы LabChart Pro (Австралия).

Результаты. При стимуляции α₂-адренорецепторов клонидином 10^{-9} моль наблюдали уменьшение коронарного потока (КП) на 30,6% ($p < 0,05$). После добавления клонидина гидрохлорида 10^{-8} моль КП уменьшился на 21,4% ($p < 0,05$). Клонидин в концентрации 10^{-7} моль вызывал уменьшение КП на 34% ($p < 0,05$), максимальное уменьшение на 48,3% наблюдали на 14 минуте эксперимента ($p < 0,05$). После добавления максимальной концентрации клонидина наблюдалось снижение значения КП на 21,2% ($p < 0,05$).

Заключение. Клонидин гидрохлорид в концентрации 10^{-9} – 10^{-6} моль вызывал дозозависимое снижение величины коронарного потока в изолированном сердце крыс после 30-суточного ограничения двигательной активности, что свидетельствует о его коронаросуживающих свойствах.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

102 ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ОКСИДА АЗОТА В ТКАНЯХ СЕРДЦА КРЫС, РАСТУЩИХ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Сунгатуллина М. И.¹, Зарипова Р. И.¹, Андрианов В. В.^{1,2}, Яфарова Г. Г.^{1,2}, Зефирова Т. Л.¹, Гайнутдинов Х. Л.^{1,2}

¹Казанский федеральный университет, Казань, Россия

²Казанский физико-технический институт — обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия

ratno1992@mail.ru

Оксид азота (NO) играет важную роль при адаптации организма к изменениям двигательной активности. Интерес вызывают исследования роли и содержания NO в организме при длительном ограничении двигательной активности. Стало бесспорным представление о том, что дефицит движений, двигательной активности сопровождается развитием в организме явлений, неблагоприятных для здоровья (детренированность сердечно-сосудистой системы, атрофия скелетной мускулатуры и атеросклероз, и остеопении и др.). Длительное ограничение двигательной активности вызывает существенные изменения в функционировании сердечно-сосудистой системы: снижается сила сердечных сокращений, наблюдается изменение сократительной функции миокарда, уменьшение масса сердца, обнаруживаются дегенеративные изменения: отдельные участки мышечной ткани перерождаются в соединительную ткань.

Материал и методы. Методом ЭПР с использованием спиновой ловушки был произведен анализа продукции NO в тканях сердца крыс, растущих в условиях длительного ограничения двигательной активности. Спектры образцов измеряли на спектрометре ЭПР X-диапазона ER-200E-SRC фирмы "Bruker" EMX/plus с температурной приставкой ER 4112HV при 77 К. Крысы были разделены на две группы (n=20): I группа — контрольные животные, которые содержались в стандартных условиях вивария; II группа — животные, которые находились в условиях нарастающего длительного ограничения двигательной активности в течение 90 суток в специальных клетках-пеналах. Пенальную иммобилизацию начинали с 21-дневного возраста: первые 2 дня движение ограничивалось на 1 час, а в дальнейшем увеличивалось на 2 часа через каждые 2 дня. Передвигая перегородку, мы изменяли объем пенала в соответствии с размерами животного. К 25 дню продолжительность пенальной иммобилизации достигло 23 часов и оставалась постоянным до конца эксперимента.

Результаты и заключение. Пребывания в условиях 90-суточного ограничения двигательной активности приводит к увеличению содержания NO в тканях предсердий сердца крыс в среднем на 48%, а в тканях желудочков сердца в среднем на 78% по сравнению с показателями крыс контрольной группы ($p < 0,05$).

103 ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КАРДИОМИОЦИТОВ

Сюняев Р.^{1,3,4}, Пикунов А.¹, Девятяров Р.², Гусев О.², Kedar Aras³, Anna Gams³, Aaron Koppel³, Ефимов И.^{1,3}

¹Московский Физико-Технический Институт, Долгопрудный, Россия

²Казанский Федеральный Университет, Казань, Россия

³George Washington University, Washington, DC, USA

⁴Сеченовский Университет, Москва, Россия

siuniaev.ra@mipt.ru

В настоящей работе исследован новый подход к разработке персонализированных математических моделей, основанный на комбинации функциональных данных и профилей экспрессии. Нами была разработана новая модификация генетического алгоритма (ГА), предложенного в работе, позволяю-

щая с высокой точностью определить проводимости ионных каналов на основе измерения зависимости формы потенциала действия (ПД) от периода стимуляции. Тестовые расчеты на синтетических данных с использованием модели миоцитов желудочка человека показали, что погрешность проводимостей на выходе алгоритма мала для высокоамплитудных ионных токов: она составляет $1,6 \pm 1,6\%$ для IKr, $3,2 \pm 3,5\%$ для IK1, $3,9 \pm 3,5\%$ для INa, $8,2 \pm 6,3\%$ для ICaL. Кроме того, мы показали, что соотношение сигнал/шум выше 28 дБ достаточно для устойчивой работы алгоритма. Далее, мы провели ряд экспериментов на донорских сердцах человека ($n=9$), признанных непригодными для трансплантации: при помощи оптического картирования были проведены измерения формы ПД в препаратах левого ($n=2$) и правого ($n=7$) желудочков сердца, а при помощи кэп-анализа экспрессии генов ($n=2$) и RNA-seq ($n=7$) определены полногеномные профили экспрессии генов. Персонализированная модель одного из пациентов (калибровочная модель) восстанавливалась на основе записей формы ПД при помощи ГА, а на основании разницы между уровнями экспрессии ионных каналов разрабатывались модели других пациентов. Сравнение предсказаний вычислительных моделей с экспериментальными измерениями показало их высокую точность: в большинстве случаев среднеквадратическое отклонение модельных ПД от экспериментальных не превышало 7 мВ, а различие длительности ПД не превышало 20 мс. В остальных случаях (для трех из девяти пациентов) были выявлено, что модельная длительность ПД значительно превышала экспериментальную, что может быть связано с ишемией препарата. Полученные нами результаты, во-первых, показывают возможность предсказания электрофизиологических особенностей пациентов (которые могут быть как результатом патологического ремоделирования, так и не связанными с патологией) на основе транскриптомных данных. Во-вторых, можно сделать вывод о точности проводимостей ионных каналов, определенных для калибровочной модели при помощи ГА. Таким образом, ГА могут быть использованы для исследования препаратов, действующих одновременно на ряд ионных каналов. Например, на основании записей формы ПД могут быть одновременно измерены изменения проводимостей ионных каналов в результате действия неселективных блокаторов.

Работа поддержана РНФ 18-71-10058.

104 СТИМУЛЯЦИЯ α_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ФОНЕ БЛОКАДЫ I_F -ТОКОВ ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЕ НА ПАРАМЕТРЫ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС НЕДЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Фасхутдинов Л. И.*, Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
f.lenar89@mail.ru

α_2 -адренорецепторы (α_2 -АР), которые сравнительно недавно были обнаружены на поверхности миокардиоцитов и клеток гладкой мышечной ткани кровеносных сосудов млекопитающих, хотя ранее говорилось только об их пресинаптическом расположении. Они играют очень важную роль в функционировании внутренних органов, и что особенно важно и актуально, сердечно-сосудистой системы и сердца. Токи, активируемые гиперполяризацией, играют важную роль в регуляции ритма сердца, а также главного свойства сердечной мышцы — автоматии и поэтому впервые были обнаружены в пейсмекерных миокардиоцитах, и значительно позже, сравнительно недавно, обнаружены в рабочих кардиомиоцитах. Но участие стимуляции α_2 -АР в реализации блокады токов, активируемых гиперполяризацией, на сердечную деятельность, и особенно в возрастном аспекте, изучены достаточно слабо.

Цель. Изучить влияние стимуляции α_2 -адренорецепторов на фоне блокады I_F -токов на электрическую активность сердца однонедельных крысят.

Материал и методы. Объектом исследования были белые беспородные крысы семисуточного возраста. Все эксперименты проводились с учетом этических норм. Вскрывалась грудная клетка и затем из сердца выделялось правое предсердие с сохранением синусно-предсердного узла. Через ванночку, где располагался готовый микропрепарат эндокардиальной стороной вверх, проходил физиологический раствор Тироде. Регистрация потенциалов действия проходила с помощью стеклянных микроэлектродов с сопротивлением от 30 М Ω и заполненные 3 М раствором KCl на микроэлектродной установке при помощи стандартного метода внутриклеточной регистрации потенциала действия. В качестве фармакологических препаратов использовали блокатор I_F -токов ZD7288 в концентрации 10^{-6} М, и агонист α_2 -адренорецепторов клонидин гидрохлорид в концентрации 10^{-8} М.

Исследовались следующие параметры потенциала действия: длительность потенциала действия на уровне 20%, 50% и 90% реполяризации (дпд20%, дпд50% и дпд90%).

Результаты. В результате исследования было показано, что агонист α_2 -адренорецепторов клонидин гидрохлорид в изучаемой концентрации на фоне блокады I_F -токов ZD7288 оказывает положительный эффект на дпд20%, дпд50% и дпд90%.

Заключение. Эффект стимуляции α_2 -адренорецепторов на электрическую активность кардиомиоцитов однонедельных крыс сохраняется на фоне блокады токов, активируемых гиперполяризацией.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

105 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕДСЕРДНЫХ КАРДИОМИОЦИТОВ 3-НЕДЕЛЬНЫХ КРЫСЯТ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ α_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Салман Рашид Мохаммед, Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
f.lenar89@mail.ru

Адренорецепторы играют огромную роль в жизнедеятельности внутренних органов, и что особо важно, в функционировании сердца. Различают α_1 - и α_2 -, а также β_1 -, β_2 -, β_3 -адренорецепторы. Роль β -адренорецепторов в регуляции сердечной деятельности хорошо изучена, α_2 -адренорецепторов вводилась на второй план. Считалось, что α_2 -адренорецепторы располагаются только пресинаптически и подавляют высвобождение норадреналина в синаптическую щель по механизму обратной отрицательной связи. В последнее время говорится о наличии α_2 -адренорецепторов на мембране кардиомиоцитов, а также на мембране клеток гладких мышц кровеносных сосудов. Но исследований о роли α_2 -адренорецепторов на электрическую активность сердца, тем более на разных этапах постнатального онтогенеза недостаточно и на сегодняшний день данная тематика исследования достаточно актуальна.

Целью исследования было выявить влияние активации α_2 -адренорецепторов на электрическую активность сердца крыс 3-недельного возраста.

Объектом исследования были белые беспородные 3-недельные крысы, когда начинается формирование симпатической иннервации сердца. Во время исследований придерживались этических норм. Из сердца выделялось правое предсердие с сохраненным синусно-предсердным узлом. Микропрепарат размещался эндокардиальной стороной вверх в специальной ванночке, через которую проходил физиологический раствор. Регистрация спонтанно генерированных потенциалов действия проводилась на микроэлектродной установке с использованием стеклянных микроэлектродов. В качестве фармакологического препарата использо-

вался агонист α_2 -адренорецепторов клонидин гидрохлорид в концентрациях 10^{-9} - 10^{-5} М. Анализировались следующие параметры: длительность потенциала действия на уровне 20% (дпд20%), 50% (дпд50%) и 90% (дпд90%) реполяризации, амплитуда потенциала действия, частота генерации потенциалов действия.

В ходе экспериментов изучаемый агонист во всех исследованных концентрациях увеличивал дпд20%, дпд50% и дпд90%, а также уменьшал частоту генерации потенциалов действия. Максимальный эффект наблюдали при исследовании клонидина гидрохлорида в концентрациях 10^{-6} М и 10^{-5} М. Ни одна из исследуемых концентраций не оказывала влияния на амплитуду потенциала действия.

Таким образом, выяснили, что стимуляция α_2 -адренорецепторов оказывает влияние на электрическую активность сердца крыс 3-недельного возраста.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

106 ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ I_f НА ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС 6-НЕДЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Бугров Р. К., Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
f.lenar89@mail.ru

Токи, которые активируются при гиперполяризации, являются центром для внимания современных физиологов. Они играют ключевую роль при реализации спонтанной диастолической деполаризации. I_f -токи играют важную роль в регуляции сердечного ритма, а также в автоматии сердца. Поэтому они были обнаружены в атипичных миокардиоцитах, а недавно были открыты и в рабочих клетках сердца. Но их роль на разных этапах постнатального онтогенеза изучено недостаточно слабо.

Целью исследования было выявить эффект блокады I_f -токов на электрическую активность сердца крыс 6-недельного возраста.

Объектом исследования были белые беспородные крысы 6-недельного возраста. Эксперимент проводили с соблюдением этических норм и правил. Изымали правое предсердие, сохраняя синусно-предсердный узел, размещали в ванночку эндокардиальным слоем вверх и закрепляли. Через ванночку проходил физиологический раствор Тироде. Регистрация потенциала действия проводилась с использованием стандартного метода внутриклеточной регистрации потенциала действия. Микроэлектроды, заполненные 3 М раствором КСl и сопротивлением 30 МОм, закреплялись в холдер, и погружался в микропрепарат. В качестве фармакологического препарата использовали блокатор токов, активируемых при гиперполяризации, ZD7288 в концентрациях 10^{-9} - 10^{-5} М. Исследовались такие параметры потенциала действия как длительность потенциала действия на уровне 20% (дпд20%), 50% (дпд50%) и 90% (дпд90%) реполяризации, амплитуда потенциала действия.

В результате исследования ZD7288 в концентрациях 10^{-9} и 10^{-8} не оказывал влияния на изучаемые параметры. Блокатор токов, активируемых при гиперполяризации, в концентрациях 10^{-7} - 10^{-5} М увеличивал длительность потенциала действия на уровне 50% и 90% реполяризации, но не оказывал влияние на дпд20%. Ни одна из изученных концентраций не оказывала влияния на амплитуду потенциала действия.

Таким образом, блокада I_f -токов оказывает влияние на формирование электрической активности сердца крыс 6-недельного возраста.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке

РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

107 БЛОКАДА I_f УВЕЛИЧИВАЕТ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС В ОТВЕТ НА СТИМУЛЯЦИЮ A_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Галиева А. М., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
f.lenar89@mail.ru

Адренорецепторы играют важную роль в регуляции деятельности внутренних органов и что наиболее важно сердечно-сосудистой системы. α_2 -адренорецепторы, которые, как ранее считалось, расположены пресинаптически, относительно недавно были обнаружены на поверхности клеток миокардиоцитов, на гладких мышечных клетках кровеносных сосудов. Токи, активируемые гиперполяризацией, играют важную роль в регуляции деятельности сердца и его важнейшего свойства — автоматии. На сегодняшний день участие α_2 -адренорецепторов в реализации эффекта блокады I_f -токов на сердечную деятельность изучены достаточно слабо.

Целью исследования было изучение эффекта активации α_2 -адренорецепторов на фоне блокады I_f -токов на электрическую активность сердца крыс зрелого возраста.

В качестве объекта исследования были использованы белые беспородные крысы зрелого возраста. Грудная клетка вскрывалась, сердце изымалось и изготавливался микропрепарат правого предсердия с сохраненным синусно-предсердным узлом. Размещали его в специальную ванночку, через которую проходил раствор Тироде. Регистрация спонтанно генерированных потенциалов действия производилась на микроэлектродной установке. В качестве фармакологических препаратов использовали блокатор токов, активируемых гиперполяризацией, ZD7288 в концентрации 10^{-6} М, и агонист α_2 -адренорецепторов клонидин гидрохлорид в концентрации 10^{-7} М. Исследовали такие параметры потенциала действия, как длительность потенциала действия на уровне 20%, 50% и 90% реполяризации.

В результате исследования клонидин гидрохлорид на фоне блокады I_f -токов увеличивал длительность потенциала действия на уровне 20%, 50% и 90% реполяризации.

Таким образом, эффекты блокады I_f осуществляется при участии α_2 -адренорецепторов и оказывает непосредственное влияние на электрическую активность сердца взрослых крыс.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

108 ИНОТРОПНАЯ РЕАКЦИЯ МИОКАРДА ПРЕДСЕРДИЙ КРЫС НА БЛОКАДУ АЛЬФА_{1D}-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

Хабибрахманов И. И., Исмагилов Д. Н., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
insaf1201@mail.ru

В настоящее время известно о наличии трех подтипов альфа₁-адренергических рецепторов (α_1 -АР): α_{1A} -, α_{1B} - и α_{1D} -АР. В кардиомиоцитах крыс обнаруживаются все три подтипа рецептора. В научной литературе вопросы об их роли в регуляции кровообращения активно дискутируется. Разными исследователями, в ответ на стимуляцию α_1 -АР получены как положительная, так и отрицательная инотропные реакции миокарда у разных видов животных. Селективная стимуляция α_{1A} -подтипа рецептора вызывает положительную

инотропную реакцию миокарда, а при одновременной активации всех трех подтипов α_1 -АР метоксамином наблюдается отрицательная инотропия миокарда у крыс. В связи с отсутствием селективных агонистов α_{1B} - и α_{1D} -АР, исследователи все чаще используют блокаторы данных подтипов рецепторов. В литературе сведения об инотропных эффектах блокады изучаемых рецепторов в разных возрастных групп животных практически отсутствует. В связи с этим, мы исследовали влияние блокады α_{1D} -АР на сократимость изолированных полосок миокарда предсердий крыс разного возраста.

Исследование проводилось на белых беспородных крысах 20-, 6-, 3- и 1-недельного возраста. Регистрировалась реакция силы сокращения изолированных полосок миокарда в ответ на введение блокатора α_{1D} -АР — ВМУ 7378 в концентрации 10^{-8} М.

Блокада α_{1D} подтипов рецепторов приводила к снижению сократимости полосок миокарда предсердий 20-недельных крыс на 12% ($p < 0,01$). Такая же отрицательная динамика инотропии наблюдалась в предсердиях у 1- и 3-недельных животных, при этом выраженность реакции предсердий 1-недельных крыс была в 2 раза выше. Инотропная реакция миокарда предсердий у крыс 6-ти недельного возраста в ответ на блокаду α_{1D} -адренорецепторов отсутствовала.

Таким образом, работа показывает возрастные особенности инотропных реакций предсердного миокарда крыс на блокаду α_{1D} -адренорецепторов. Эти особенности могут быть связаны как с плотностью, так и функциональной активностью изучаемых рецепторов на разных этапах онтогенеза.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета. Работа выполнена при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

109 ЭФФЕКТЫ А-61603 НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Хабибрахманов И. И., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия
insaf1201@mail.ru

Альфа-адренергические рецепторы (α_1 -АР) обнаружены в сердце у различных видов млекопитающих. α_1 -АР играют весьма важную роль в регуляции функций сердца, хотя их плотность в сердце в сравнении с бета-адренорецепторами ниже. Считается, что α_1 -адренорецепторы повышают сократимость миокарда, но, в то же время, показана возможность снижения силы сокращения при их активации. Показано увеличение плотности данных рецепторов в сердце крыс в первые две недели постнатального развития. В миокардиальной ткани у крыс, в основном, присутствует α_{1A} - и α_{1B} -подтипы адренорецепторов. По мнению ученых, α_{1A} -адренорецепторы могут служить дополнительной инотропной системой, которая может поддерживать работу сердца при различных патологических состояниях.

Цель. Влияние стимуляции α_{1A} -АР на сократимость миокарда желудочков крыс разного возраста.

Материал и методы. В исследовании использовались белые беспородные крысы 20-, 6-, 3- и 1-недельного возраста. Наркотизацию проводили внутрибрюшинной инъекцией 25% раствора уретана. Полоски миокарда правого желудочка помещались в ванночку с рабочим раствором и стимулировались электрическим сигналом. Для стимуляции α_{1A} -АР использовался препарат А-61603 в концентрациях 10^{-9} - 10^{-6} М. Регистрировалась реакция силы сокращения изолированных полосок миокарда в ответ на действие агониста. Сигналы записывались на установке МР-150 (ВЮРАС Systems, США). Статистическая значимость изменений оценивалась по t-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты. Сократимость полосок миокарда желудочков 20-недельных крыс в ответ на введение А-61603 в диапазоне концентраций 10^{-5} - 10^{-9} моль снижалась. Сократимость мио-

карда желудочков 6-недельных крыс после введения А-61603 в концентрациях 10^{-9} и 10^{-8} М уменьшалась, а в ответ на более высокие концентрации: 10^{-7} и 10^{-6} М наблюдалась тенденция к увеличению показателя. У 3-недельных крыс после аппликации А-61603 также наблюдалось снижение сократимости полосок миокарда желудочков. У 1-недельных крысат низкие концентрации А-61603 (10^{-9} и 10^{-8} М) приводили к снижению, а более высокие концентрации агониста — к увеличению сократимости полосок миокарда желудочков.

Заключение. Исследование показало, что у 1-недельных крысат стимуляция альфа $_{1A}$ -адренорецепторов может вызвать как отрицательную, так и положительную инотропию миокарда желудочков. Таким образом, работа показывает, что у крыс на α_{1A} -адренергические воздействия развивается отрицательная инотропная реакция, которая может изменяться на определенных этапах постнатального онтогенеза.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

110 ХРОНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ ХЛОРОЭТИЛКЛОНИДИНА НА ИЗОЛИРОВАННОЕ СЕРДЦЕ КРЫС

Хабибрахманов И. И., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия
insaf1201@mail.ru

α_1 -адренергические эффекты на сердце реализуются, в основном, через α_1 -адренорецепторы (α_1 -АР), которые имеют относительно высокую плотность по сравнению с α_2 -АР. В сердце наиболее плотно представлены α_{1A} - и α_{1B} -подтипы адренорецепторов. α_1 -АР в кардиомиоцитах взаимодействуя с Gq-белком, увеличивают концентрацию диацилглицерола и активируют протеинкиназу С. Особый интерес изучения данной научной проблемы основан на разнонаправленных результатах, полученных при работе с различными возрастными группами животных. В литературе имеется достаточно много работ, которые показывают причастность α_1 -адренорецепторов к различным физиологическим и патологическим процессам в сердце. При этом, исследование, выявляющие хронотропные эффекты активации или блокады α_1 -АР не многочисленны.

Цель. Исследование хронотропного действия антагониста α_{1B} -подтипа адренорецепторов хлороэтилклонидина на изолированное сердце крыс разного возраста.

Материал и методы. В экспериментах использовались белые беспородные крысы 20-, 6-, 3- и 1-недельного возраста. Наркотизацию проводили внутрибрюшинной инъекцией 25% раствора уретана. Изолированные сердца перфузировались на установке Лангендорфа (ADInstruments, Австралия) оксигенированным раствором Кребса-Хензельяита (NaCl 118,0 мМ, KCl 4,7 мМ, NaHCO₃ 25,0 мМ, MgSO₄ 1,2 мМ, CaCl₂ 2,5 мМ, KH₂PO₄ 1,2 мМ, глюкоза 5,5 мМ) при 37° С. Рабочий раствор подавался ретроградно через аорту при постоянном давлении=60 мм рт.ст. Сигналы записывались на установке PowerLab 8/35 при помощи программы LabChartPro. Хлороэтилклонидин использовался в концентрации 10^{-8} М (Sigma). Регистрировались изменения частоты сокращений изолированного сердца в ответ на действие блокатора.

Результаты. Перфузия хлороэтилклонидина (10^{-8} М) оказывала достоверный отрицательный хронотропный эффект на изолированное сердце крыс 1-, 3- и 6-недельного возраста. При этом, у 20-недельных крыс достоверная хронотропная реакция сердца на хлороэтилклонидин отсутствовала.

Заключение. Исследование выявило, что регуляция хронотропии крыс с участием α_{1B} -адренорецепторов имеет возрастные особенности. Наиболее существенную роль в регуляции частоты сердечбиений данный подтип α_1 -АР играет у животных в период развития симпатической иннервации сердца.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

111 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО КАРДИОПЛЕГИЧЕСКОГО РАСТВОРА, РАЗРАБОТАННОГО В КАЗАНСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Хабибрахманов И. И.*, Кобзарев Р. С., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
insaf1201@mail.ru

Хирургическое лечение пациентов с заболеваниями сердца и коронарных сосудов в условиях искусственного кровообращения (ИК) тесно связано с разработкой и внедрением в клиническую практику эффективных методов защиты миокарда. Несмотря на совершенствование методов интраоперационной защиты миокарда, эта проблема остаётся актуальной ввиду сохраняющейся высокой смертности вследствие неадекватной защиты. Защита миокарда с использованием различных кардиоплегических растворов (КПР) и методов их доставки вызывает ряд вопросов. Современные исследования выявили множество повреждающих факторов ИК и кардиopleгии: давление введения и объёмная скорость КПР, а также время проведения и температурный режим кардиopleгии. Эти обстоятельства диктуют необходимость разработки новых КПР и дальнейшего исследования методик и параметров кардиopleгии.

Целью данного исследования было изучение эффективности нового кристаллоидного внеклеточного КПР, разработанного в Казанском федеральном университете, на модели изолированного сердца крысы.

В эксперименте использовались крысы 20-недельного возраста. Начальную перфузию изолированного сердца осуществляли по традиционной методике Лангендорфа раствором Krebsa-Хензеляйта (КХ, 37° С) при постоянном давлении 80 мм рт.ст. Затем перфузию прекращали и вводили КПР (37° С, 80 мм рт.ст.) в течение 3 мин. Далее сердце помещали в камеру с температурой 21–22° С на 20 мин, моделируя кардиopleгическую ишемию. Реперфузию проводили раствором КХ (37° С) в течение 40 мин. Анализировались следующие параметры деятельности сердца: систолическое и диастолическое давление в левом желудочке, амплитуда пульсовой волны, максимальная скорость фронта пульсовой волны, ЧСС и коронарный поток. Статистический анализ проводили стандартными методами математической статистики.

Исходная частота сокращений изолированного сердца в экспериментальной группе составляла 180,1±11,3 уд/мин. Новый кристаллоидный внеклеточный КПР после незначительного повышения ЧСС (40 сек), вызывал хороший уровень асистолии к концу 1-й минуты перфузии. В контрольной группе, асистолия наблюдалась только к 10-й минуте прекращения подачи контрольного раствора (КХ). В период ишемии появление сократительной активности сердца, требовавшее дополнительной немедленной инфузии КПР не наблюдалось. Восстановление сердечной деятельности, после 20-минутной ишемии, произошло в ходе 1-минуты реперфузии.

Работа является частью Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета.

112 ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ АЛЬФА_{1А}-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА 20-НЕДЕЛЬНЫХ КРЫС

Хабибрахманов И. И., Зиятдинова Н. И., Зефирова Т. Л.
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия
insaf1201@mail.ru

Альфа₁-адренергические рецепторы (α_1 -АР) в сердце человека и животных выполняют множество функций: участвуют в регуляции сократимости миокарда, хронотропии сердца, коронарного кровотока, а также в различных патологических процессах. Однако, некоторые исследователи при работе с разными видами животных получили разнонаправленные эффекты с участием α_1 -АР. По мнению исследователей, α_{1A} -подтип рецептора может опосредовать положительный инотропный эффект при стрессовых и патологических ситуациях.

Цель. Изучение влияния стимуляции α_{1A} -адренорецепторов на показатели деятельности изолированного сердца крыс 20-ти недельного возраста.

Материал и методы. Изолированные сердца перфузировались на установке Лангендорфа (ADInstruments, Австралия) оксигенированным раствором Krebsa-Хензеляйта (NaCl 118,0 мМ, KCl 4,7 мМ, NaHCO₃ 25,0 мМ, MgSO₄ 1,2 мМ, CaCl₂ 2,5 мМ, KH₂PO₄ 1,2 мМ, глюкоза 5,5 мМ) при 37° С и pH=7,3–7,4. Осуществлялась ретроградная перфузия при постоянном давлении раствора 60–65 мм рт.ст. Для стимуляции α_{1A} -АР использовался препарат А-61603 фирмы «Sigma» в концентрации 10⁻⁹ моль. Регистрировались такие показатели, как давление, развиваемое левым желудочком (ДРЛЖ), частота сокращения сердца (ЧСС) и коронарный поток (КП). Сигналы записывали на установке PowerLab 8/35 (ADInstruments, Австралия) при помощи программы LabChart Pro. Статистическую обработку полученных результатов проводили при помощи t критерия Стьюдента.

Результаты. Перфузия А-61603 в концентрации 10⁻⁹ М вызывала снижение ДРЛЖ изолированного сердца 20-недельных крыс. Однако, при этом, наблюдалось повышение коронарного потока сердца, что показывает снижение тонуса коронарных сосудов под действием агониста. Селективный агонист α_{1A} -АР на частоту сокращений изолированного сердца достоверных изменений не оказывал.

Заключение. Таким образом, стимуляция α_{1A} -АР приводила к отрицательной инотропии миокарда левого желудочка и повышению скорости коронарного кровообращения изолированного сердца у 20-недельных крыс.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета и при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

113 ВЛИЯНИЕ КЛОНИДИНА ГИДРОХЛОРИДА НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КРЫСЫ *IN VIVO* И *IN VITRO*

Хисамиева Л. И., Шакиров Р. Р., Зиятдинова Н. И., Биктемирова Р. Г., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
Khisamieva1988@mail.ru

Симпатический отдел вегетативной нервной системы (ВНС) проявляет широкий спектр сердечно-сосудистых эффектов. На сегодняшний день известно девять подтипов адренергических рецепторов: α_{1A} , α_{1B} , α_{1D} , α_{2A} , α_{2B} , α_{2C} , β_1 , β_2 и β_3 . Известно, что α_2 -АР являются важными регуляторами симпатического тонуса, высвобождения нейротрансмиттеров. Показано, что α_2 -АР присутствуют в гладких мышцах сосудов. Ингибируя тонус симпатической нервной системы через центральные механизмы, α_2 -АР могут вызывать снижение системного артериального давления. Имеются данные о том, что неселективная активация α_2 -АР, как правило, приводит к двухфазному изменению кровяного давления: после короткой гипертонической фазы, которая является более выраженной после быстрой внутривенной инъекции, артериальное давление падает ниже базовой линии. Возможно, что двухфазное изменение давления опосредовано двумя различными подтипами α_2 -АР: α_{2B} -АР ответственны за начальную гипертоническую фазу, в то время как длительная

гипотензия опосредована α_{2A} -адренорецепторами. Дальнейшие исследования α_2 -адренорецепторов помогут уточнить их роль в регуляции функций организма и позволят выработать правильную стратегию применения лекарственных препаратов блокирующих, либо активирующих разные подтипы α -адренорецепторов.

Целью данного исследования было изучение влияния стимуляции α_2 -адренорецепторов на хронотропию сердца, систолическое артериальное давление и сократимость миокарда предсердий и желудочков крыс.

Реакцию артериального давления и хронотропии сердца изучали в экспериментах *in vivo* с болюсным внутривенным введением клонидина. В экспериментах *in vitro* изучалась реакция сократительной функции миокарда предсердий и желудочков на введение клонидина в концентрации 10^{-9} - 10^{-5} М.

Показано, что стимуляция α_2 -адренорецепторов клонидином оказывает отрицательный хронотропный и инотропный эффекты, а также и понижает систолическое давление крыс.

В наших экспериментах выявлено лишь ингибирующее действие стимуляции α_2 -адренорецепторов. Отрицательный хронотропный и гипотензивный эффекты могут осуществляться как центральными, так и периферическими механизмами. Эксперименты *in vitro* демонстрируют прямой эффект действия клонидина на сократительную функцию миокарда крысы.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

114 БЛОКАДА α_{2C} -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ УВЕЛИЧИВАЕТ ЧАСТОТУ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС

Хисамиева Л. И., Галиева А. М., Зиятдинова Н. И., Кобзарев Р. С., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Khislamieva1988@mail.ru

α_2 -адренорецепторы (α_2 -АР) участвуют в регуляции различных физиологических функций, в том числе сердечно-сосудистой системы. Данные рецепторы располагаются в вазомоторном центре продолговатого мозга, на пресинаптических мембранах норадренергических волокон, на клеточных мембранах в других органах и тканях. Показано, наличие α_2 -АР в гладких мышцах сосудов, печени, тромбоцитах, кардиомиоцитах. α_2 -АР, преимущественно, локализованы на пресинаптической мембране, но могут располагаться и на постсинаптической мембране. Они относятся к Gi-белок связанным рецепторам. На сегодняшний день известно 3 подтипа α_2 -адренорецепторов — $\alpha_{2A/D}$, α_{2B} , α_{2C} . α_2 -адренорецепторы участвуют в регуляции кровяного давления, оказывают седативный и обезболивающий эффект. Роль α_2 -АР в регуляции сердечной деятельности остается объектом дискуссий.

Целью данного исследования было изучение возрастных особенностей блокады α_{2C} -адренорецепторов на хронотропию сердца и систолическое артериальное давление крыс. Работа выполнена на белых беспородных крысах 1, 3, 6 и 20 недельного возраста. Наркотизированной крысе (уретан, 800 мг/кг на массу животного) антагонист α_{2C} -АР JP-1302 (Tocris) в дозе 0,3 мг/кг вводили в правую бедренную вену. В ходе эксперимента непрерывно регистрировали ЭКГ и систолическое давление животного.

Введение блокатора α_{2C} -АР 20-ти недельным крысам приводило к достоверному учащению сердечной деятельности. У 6 недельных животных блокада α_{2C} -АР не вызывала существенных изменений сердечной деятельности, так же, как и у новорожденных крысят. Внутривенное введение антагониста α_{2C} -АР JP-1302 3 недельным животным приводило к увеличению среднего кардиоинтервала. Блокада α_{2C} -адренорецепторов приводила к достоверному повышению

систолического артериального давления 20 недельных крыс. У 6-ти и 3-х недельных животных артериальное давление изменялось незначительно.

Таким образом, у 3 недельных животных был выявлен положительный хронотропный эффект. В возрасте 6 и 1 недель существенных изменений в сердечной деятельности не наблюдалось. Данные возрастные особенности влияния блокады α_{2C} -АР могут быть связаны, с различной экспрессией пост- и пресинаптических рецепторных белков в различные этапы постнатального онтогенеза.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

115 РЕАКЦИЯ СИЛЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ НА БЛОКАДУ РАЗНЫХ ПОДТИПОВ α_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

Хисамиева Л. И., Ботарева М. А., Зиятдинова Н. И., Кобзарев Р. С., Зефирова Т. Л.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Khislamieva1988@mail.ru

Молекулярно-генетическими исследованиями выявлены три подтипа α_2 -адренорецепторов: α_{2A} (у крысы α_{2D}), α_{2B} , α_{2C} . Однако, понимание роли отдельных подтипов рецепторов в регуляции конкретных физиологических функций длительное время сдерживалось отсутствием подтип-специфических лигандов.

Доминирующую роль α_{2A} -АР в регуляции сердечно-сосудистой системы подтверждают работы с удалением гена кодирующего α_{2A} -АР, что приводило к повышению артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений. Высвобождение норадреналина в сердечных симпатических нервных окончаниях регулируется пресинаптическими α_{2A} - и α_{2C} -АР, генетическое удаление этих двух подтипов АР приводит к гипертрофии сердца и сердечной недостаточности вследствие хронического увеличения выброса норадреналина в сердце, а также усиления секреции адреналина из надпочечников. В отличие от α_{2A} - и α_{2C} -АР, α_{2B} -АР локализованы в основном постсинаптически. Возможно, что α_{2B} -АР участвуют в развитии острой коронарной патологии.

Влияние болюсного внутривенного введения блокаторов α_{2A} - и α_{2C} -АР, α_{2B} -АР на артериальное давление и хронотропию сердца белых беспородных крыс изучали в экспериментах *in vivo*.

Селективная блокада $\alpha_{2A/D}$ -адренорецепторов вызывает различный эффект на частоту сердечных сокращений в ходе эксперимента, а именно, урежение, а затем, учащение сердечной деятельности. Блокада α_{2B} -адренорецепторов оказывает отрицательный хронотропный эффект, блокада α_{2C} -адренорецепторов оказывает положительный хронотропный эффект. Введение селективных блокаторов $\alpha_{2A/D}$ - и α_{2B} -адренорецепторов вызывает гипотонию. Селективная блокада α_{2C} -адренорецепторов приводит к повышению артериального давления.

Таким образом, селективная блокада разных подтипов α_2 -адренорецепторов способно вызывать различные эффекты на сердечно-сосудистую систему крыс. В наших экспериментах показано, что блокада разных подтипов α_2 -АР способна оказывать противоположный эффект на хронотропию сердца и систолическое артериальное давление крыс. Таким образом, гетерогенная популяция подтипов α_2 -адренорецепторов способна полноценно регулировать состояние сердечно-сосудистой системы взрослых крыс.

Работа подготовлена в соответствии с Российской государственной программой повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

116 АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ

Шайхелисламова М. В., Дикопольская Н. Б., Билагова Г. А., Гараева Ч. Р., Зиятдинова Р. И., Мухтаров Р. К.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия
bettydn@mail.ru

Взаимодействие зрительной сенсорной системы с другими видами чувствительности и вегетативными функциями организма обеспечивает образование динамических связей, являющихся физиологической основой для адаптации к внешнесредовым факторам. Нарушение и недоразвитие зрительного анализатора, сопровождающееся снижением потока зрительных импульсов в мозг, приводят к перестройке корковой нейродинамики. Возникают ограничения освоения пространства, снижение двигательной активности и вторичные отклонения в функционировании физиологических систем растущего организма. Сердечно-сосудистая система (ССС) — наиболее чувствительна к экзо- и эндогенным воздействиям, характеризуется относительной незрелостью и функциональной неустойчивостью в детском возрасте. Есть основания полагать, что у детей с нарушением зрения, развивающихся в условиях вынужденной гемодинамики, будут наблюдаться функциональные сдвиги в системе кровообращения и ее нейроморальной регуляции. Проведенные исследования показали, что у слабовидящих девочек младшего школьного возраста, по сравнению с детьми из группы здоровых, отмечается более низкий уровень функционирования ССС в условиях покоя — снижение показателей артериального давления и сердечного выброса в сочетании с выраженной тахикардией. Срочная адаптация гемодинамики к дозированной физической нагрузке сопровождается у них прогрессирующим снижением систолического и диастолического артериального давления в период реституции, резким увеличением частоты сердечных сокращений и отсутствием сдвига ударного объема крови, что может указывать на развитие состояния астении, детренированность ССС, и требует физической реабилитации слабовидящих детей.

117 СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕТЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Шайхелисламова М. В., Дикопольская Н. Б., Билагова Г. А., Ситдинов Ф. Г., Шарафеева Ч. Р.

ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия
bettydn@mail.ru

Функции жизнеобеспечения и адаптации реализуются через вегетативную нервную систему (ВНС), обладающую надежными механизмами сохранения гомеостаза покоя и различных видов деятельности. В детском возрасте ВНС претерпевает существенные структурные и функциональные изменения, в 7-10 лет в сердце детей возрастает плотность холинергических и адренергических сплетений, усиливается роль блуждающего нерва. Однако, как правило, преобладают симпатические влияния на сердце, связанные с напряжением компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы (ССС) в процессе адаптации растущего организма к физическим и умственным нагрузкам. У подавляющего большинства детей уже в дошкольном возрасте обнаруживается, так называемая, вегетативная лабильность (избыточное функционирование одного из отделов ВНС), способная при неблагоприятном течении трансформироваться в ту или иную форму сосудистого расстройства и сердечной патологии. Выявление ранних функциональных изменений и пограничных состояний в гемодинамике детей имеет важное, превентивное значение.

Анализ параметров ССС у детей 7-10 лет с учетом особенностей ее вегетативной регуляции (исходного вегетативного тонуса ИВТ) показал, что у мальчиков с симпатикотоническим вариантом ИВТ, в отличие от нормо- и ваготоников, имеют место достоверно более высокие значения частоты сердечных сокращений, ударного, минутного объема крови и систолического индекса, свидетельствующие о напряжении функций ССС в процессе обеспечения оптимального уровня кровотока и формирования у них гиперкинетического типа кровообращения. У девочек, в отличие от мальчиков, существенные различия в показателях гемодинамики между группами ИВТ отсутствуют. Однако, отмечается тенденция к усилению инотропной функции сердца у девочек-ваготоников и появление относительной тахикардии у школьниц с симпатикотоническим вариантом ИВТ в 8 и 9 лет. Пассивная адаптация школьников к статическим мышечным нагрузкам, преобладающим в их повседневной жизни, сопровождается неблагоприятными адаптивными перестройками в гемодинамике. Так, у мальчиков 9 и 10 лет в состоянии симпатикотонии в качестве ведущего звена в механизме срочной адаптации гемодинамики к локальной статической нагрузке выявляются спастические реакции сосудистого русла, сопровождающиеся увеличением диастолического и среднего гемодинамического артериального давления при снижении сердечного выброса. Подобные тенденции сохраняются и у мальчиков-симпатотоников более старших возрастов, что позволяет их отнести в группу риска в плане возможного развития вегетативной дистонии с гипертензионным сосудистым синдромом.

118 ВЛИЯНИЕ НЕИНВАЗИВНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА И МЕХАНОСТИМУЛЯЦИИ МЫШЦ НОГ НА ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ НАРУШЕННЫХ СУПРАСПИНАЛЬНЫХ СВЯЗЯХ

Якупов Р. Н., Павлов Д. А., Аняев С. С., Балькин М. В.
Ульяновский государственный университет, Ульяновск
rafail89@mail.ru

Известно, что сочетание чрескожной электростимуляции спинного мозга (ЧЭССМ) и механостимуляции мышц нижних конечностей может использоваться для коррекции локомоторных функций больных с центральными нарушениями регуляции движений. При этом во время вызванных моторных ответов, инициируемых ЧЭССМ и механостимуляцией мышц ног возможны соответствующие метаболические и сосудистые изменения системной гемодинамики.

Цель исследования — изучить влияние неинвазивной (чрескожной) электростимуляции спинного мозга в сочетании с механостимуляцией мышц ног на системную гемодинамику в группе лиц с нарушенными двигательными функциями, после ишемического инсульта.

В исследовании приняли участие 10 пациентов с двигательными нарушениями после перенесенного ишемического инсульта в ранний восстановительный период. Испытуемые имели признаки нарушения двигательных функций центрального генеза в виде парезов разной степени, которые сопровождались изменениями тонуса мышц ног.

Для решения поставленной цели использовали мульти-сегментарную ЧЭССМ в области T11-T12 и L1-L2 позвонков с частотными режимами 30 и 5 Гц в сочетании с механостимуляцией мышц нижних конечностей при помощи специализированного аппаратно-программного комплекса (ОО "Косима", Россия).

Результаты исследования показали, что при сочетанном действии ЧЭССМ и механостимуляции отмечается достоверное увеличение ЧСС и МОК, что свидетельствует о повышении роли ино- и хронотропных механизмов регуляции активности сердца. На этом фоне сравнительно высокий уровень ОПСС и изменения артериального давления, по-видимому, сопряжены с повышенным тонусом паретичных мышц ног. Можно полагать, что в условиях пассивной физи-

ческой нагрузки и ЧЭССМ, изменения системной гемодинамики инициированы как улучшением кровотока в крупных мышечных группах нижних конечностей, повышением роли ауторегуляции работы сердца (механизм Франка-Сталинга, рефлекс Бейбриджа) и, по-видимому, сопряжены с активацией симпатической нервной системы.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

119 ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ДОМУ У ПАЦИЕНТА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Иванов А. А.
ООО “Нейрософт”. Иваново, Россия
iva@neurosoft.com

В настоящее время создано уже достаточно большое количество мобильных портативных медицинских диагностических устройств, которые могут быть применены в домашних условиях, особенно в период пандемии. Современные комплексы позволяют медицинскому персоналу удаленно просматривать регистрируемые данные в реальном времени через Интернет и в случае необходимости проинструктировать пациента.

Цель. Обзор новых мобильных портативных медицинских диагностических устройств, которые могут быть применены в домашних условиях.

Материал и методы. В статье тестируется и анализируется работа беспроводного носимого регистратора ЭЭГ, телемедицинской системы для кардиореабилитации на дому, а также применение телемедицинских решений в проекте Protecting Brains and Saving Futures по удаленному контролю за состоянием неонатологических пациентов в палатах интенсивной терапии.

Результаты. Продемонстрированы возможности телемедицины в области инструментальной диагностики. Врач может просматривать данные и формировать рекомендации по лечению пациента, находясь за тысячи километров от него.

Заключение. Полноценная инструментальная диагностика, облачные системы хранения данных с удаленным доступом в скором времени войдут в повседневную клиническую практику.

120 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЙ ЖЕЛУДОЧКОВЫЙ ГРАДИЕНТ, У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Сахнова Т. А.¹, Блинова Е. В.¹, Доценко Ю. В.¹, Сумароков А. Б.¹, Аиду Э. А. И.², Трунов В. Г.²

¹ФГБУ “НМИЦ кардиологии” МЗ РФ, Москва, Россия
²ИППИ РАН, Москва, Россия
tamara-sahnova@mail.ru; aidu@iitp.ru

Стратификация риска имеет важное значение на всех этапах лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС). В последние годы было показано высокое прогностическое значение показателей глобальной электрической гетерогенности миокарда, в частности, пространственного угла QRS-T и электрокардиографического желудочкового градиента (VG), однако механизм их изменений остается не до конца

Таким образом, сочетание ЧЭССМ и механостимуляции приводит к умеренным реактивным изменениям системной гемодинамики и может использоваться для воздействия на сердечно-сосудистую систему при реабилитации пациентов с нарушениями двигательных функций после перенесенного ишемического инсульта.

ясным. Целью работы было определить, какие клинические и эхокардиографические (ЭхоКГ) факторы влияют на VG у больных хронической ИБС.

Материал и методы. Было обследовано 213 больных ИБС (165 мужчин и 48 женщин, средний возраст 62,1±9,8 лет). Контрольную группу составили 50 практически здоровых лиц (30 женщин и 20 мужчин, средний возраст 56,5±8,8 лет). VG вычисляли как вектор, компонентами которого являются площади под кривой за период QRST в синтезированных отведениях X, Y, и Z, пересчитанных из цифровой ЭКГ в 12 отведениях.

Результаты. У больных ИБС модуль VG и его компоненты VG-X, VG-Y, VG-Z были достоверно меньше, чем у здоровых лиц того же пола. У больных ИБС не было выявлено различий VG в зависимости от пола. У здоровых женщин компонента VG-Z была достоверно меньше, чем у здоровых мужчин.

У больных ИБС были выявлены слабые достоверные отрицательные корреляционные связи модуля VG и VG-X с ЧСС. У здоровых лиц были выявлены умеренные достоверные отрицательные корреляционные связи модуля VG, VG-X и VG-Z с ЧСС. Был выявлен ряд умеренных достоверных корреляционных связей: у больных с постинфарктным кардиосклерозом (ПИКС) передней локализации — VG, VG-X и VG-Y с конечно-диастолическим размером левого желудочка (КДР ЛЖ); у больных без ПИКС — VG-Y с КДР ЛЖ, массой миокарда ЛЖ и индексом массы миокарда ЛЖ, во всех группах VG-Y с фракцией выброса ЛЖ.

У больных с ПИКС передней локализации по сравнению с пациентами без ПИКС были достоверно уменьшены модуль VG и его компоненты VG-X и VG-Z. У больных с ПИКС нижней локализации была достоверно уменьшена компонента VG-Y и увеличена компонента VG-Z. Пороговое значение VG-Y<=10 мс позволяло диагностировать ПИКС нижней локализации с чувствительностью 63% и специфичностью 75%; пороговые значения VG-X<=14 мс и VG-Z<10 мс позволяли диагностировать ПИКС передней локализации с чувствительностью 67-77% и специфичностью 85-79%, соответственно.

Заключение. У больных ИБС модуль VG и его компоненты меньше, чем у здоровых лиц. Корреляционные связи VG с ЧСС неодинаковы у больных ИБС и здоровых лиц. Корреляционные связи VG с ЭхоКГ показателями у больных ИБС зависят от наличия и локализации ПИКС. Изменения VG при ПИКС разных локализаций различны.

Дипольные карты VG в норме и у больных с ПИКС представлены на рисунке.



ЭФФЕКТИВНАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, НЕЙРОПАТОЛОГИЙ И НАРУШЕНИЙ СНА

121 РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТА С ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА И ОЖИРЕНИЯ

Васильева В. А., Марченкова Л. А.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия
valeri08.00@bk.ru

Реабилитация пациентов после перенесенного ОИМ на фоне СД2 в сочетании ожирением представляет сложности и требует персонализированного подхода. Для таких пациентов следует рассматривать возможность использования индивидуальных реабилитационных программ, включающих немедикаментозные методы на фоне современной фармакотерапии СД.

Цель. Описание опыта комплексной реабилитации пациента в раннем периоде ОИМ на фоне СД2 в сочетании с морбидным ожирением с применением современных методов физической терапии и терапии лираглутидом.

Описание клинического случая. Для прохождения 2 этапа медицинской реабилитации поступила пациентка К., 51 года, с диагнозом: Ишемическая болезнь сердца: ОИМ нижней стенки левого желудочка с подъемом ST от 19.12.2019 (8 сутки). Состояние после стентирования правой коронарной артерии от 19.12.2019 г. Гипертоническая болезнь 3 ст, 2 ст, очень высокий риск сердечно — сосудистых осложнений. СД2 (цель $HbA_{1c} < 7,0\%$). Морбидное ожирение.

Жалобы: выраженную одышку, усиливающиеся при минимальной физической нагрузке, ходьбе, избыточную массу тела, сухость во рту, повышение уровня глюкозы крови до 12 ммоль/л.

Анамнез: Ожирение диагностировано после родов в 25 лет. В 2010 году (в 41 год) весила 120 кг, на фоне чего диагностирован СД2. Назначен метформин в дозе 2000 мг/сут., достигнуты целевые значения гликемии и HbA_{1c} .

Данные обследования: рост 165 см, масса тела (МТ) 152 кг, ИМТ 55,8 кг/м², окружность талии (ОТ) 139 см, бедер (ОБ) 143 см, артериальное давление (АД) 148/98 мм рт.ст. Клинический анализ крови, общий анализ мочи — без патологических изменений. Уровень HbA_{1c} 7,6%, глюкозы натощак 9,1 ммоль/л, общего холестерина (ОХ) 7,4 ммоль/л, триглицеридов (ТГ) 3,08 ммоль/л, липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) 4,8 ммоль/л, липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) 1,2 ммоль/л. Степень тяжести по шкале реабилитационной маршрутизации 4 балла.

Программа реабилитации: низкокалорийная диета, низкоинтенсивное лазерное воздействие (надвечный лазер по точкам) № 10, лечебная физкультура в зале в кардиогруппе № 10, занятия на горизонтальном велотренажере № 10, спелеокамера № 10. Учитывая перенесенный ОИМ, метформин отменен. Начата терапия лираглутидом в начальной дозе 0,6 мг/сут., с последующим ее повышением на 0,6 мг/сут. в неделю до терапевтической дозы 1,8 мг/сут. Нежелательных явлений не отмечено. Выписана через 12 дней для продолжения реабилитации на амбулаторном этапе.

Состояние через 30 дней: удовлетворительное, значительно уменьшилась одышка, возросла толерантность к физическим нагрузкам. МТ 145 кг, ИМТ 53,3 кг/м², ОТ 132 см, ОБ 140 см, АД 124/79 мм рт.ст. Глюкоза 5,3 ммоль/л, ОХ 6,9 ммоль/л, ТГ 3,03 ммоль/л, ЛПНП 4,4 ммоль/л, ЛПВП 1,22 ммоль/л в сыворотке крови. Рекомендовано продолжить диетическую и медикаментозную терапию с увеличением дозы лираглутида до 1,8 мг в день.

Динамическое наблюдение через 3 месяца: активно работает, жалоб нет, МТ 139 кг, ИМТ 51,1 кг/м², ОТ 128 см, ОБ 132

см, АД 125/78 мм рт.ст. Глюкоза 5,1 ммоль/л, ОХ 5,9 ммоль/л, ТГ 3,01 ммоль/л, ЛПНП 3,52 ммоль/л, ЛПВП 1,36 ммоль/л, HbA_{1c} 6,5%.

Заключение. Клинический случай демонстрирует возможности комплексной реабилитации пациентки с ОИМ на фоне СД2 в сочетании с морбидным ожирением с применением методов физической терапии и использованием лираглутида.

122 АНАЛИЗ ВАКЦИНАЦИИ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Новопольцева Е. Г., Тарасова А. А., Погодина Е. В., Крылова А. Н., Пензель П. Д., Прокофьев Ю. Г., Майкл Анеле
Приволжский исследовательский медицинский университет Нижний Новгород, Россия
elena-pogodina@mail.ru

Ежегодно в России рождается более 10 тыс. детей с врожденными пороками сердца (ВПС), которым требуется оперативное вмешательство. Вакцинацию таким пациентам необходимо начинать как можно раньше, так как хирургическое лечение и длительный реабилитационный период увеличивают риск инфекционных осложнений.

Цель. Проанализировать охват вакцинацией, средний возраст начала вакцинации (СВНВ), задержку вакцинации (ЗВ) у детей с ВПС, проживающих в Нижнем Новгороде и Нижегородской области, в рамках Национального календаря прививок.

Материал и методы. Анализ форм 003-у и 063-у 93-х детей, госпитализированных в ГБУЗ НО «НОДКБ» в 2018-2020 году. Средний возраст пациентов 10,2±4,3 года. Структуру ВПС составили пороки с лево-правым и право-левым шунтом, комбинированные пороки — 48 (51,6%). Дети были разделены на две группы: 1-я группа с коррекцией порока 49 (52,7%), 2-я — без коррекции 44 (47,3%); $p=0,8$. Средний возраст коррекции порока 3,8±1,5 года.

Результаты. Вакцинация БЦЖ проведена всем детям (100%), ревакцинация — 11 детям (11,8%). СВНВ — 3,35±0,2 мес. В 1-ой группе — 6,3±0,2 мес., во 2-ой — 8,4±3,9 дня ($p=0,001$). ЗВ у детей 1-ой группы 3,25±0,1 мес. Закончена вакцинация против гепатита В 81 ребенку (87,1%): 37 (75,5%) из 1-ой и 44 (100%) из 2-ой группы ($p=0,07$). СВНВ в 1-ой группе — 5,4±0 мес., во 2-ой — 21±0,9 день ($p=0,004$). ЗВ в 1-ой группе 4,7±0,9 мес. Вакцину против полиомиелита получили 69 детей (74,2%): 31 (63,3%) и 38 (86,4%), соответственно ($p=0,7$). СВНВ в 1-ой группе — 12,5±4 мес., во 2-ой — 4,2±2,5 мес. ($p=0,002$). ЗВ в 1-ой группе — 9,3±4 мес. Вакцинацию и возрастную ревакцинацию от коклюша, дифтерии и столбняка получили 58 детей (62,4%): 23 (46,9%) из 1-ой группы, 35 (79,5%) — из 2-ой ($p=0,05$). СВНВ в 1-ой группе — 2±0,5 года, во 2-ой — 8,4±3,9 мес. ($p=0,001$). ЗВ у детей 1-ой группы 21±1,9 мес. Вакцинация против кори, краснухи, паротита проведена в 1-ой группе — 34 (69,4%), во 2-ой — 39 (88,6%) пациентам ($p=0,7$). СВНВ в 1-ой группе — 23,5±12 мес., во 2-ой — 13,3±4,7 мес. ($p=0,002$). ЗВ в 1-ой группе 11,3±9 мес. Не привиты 8 (8,6%) детей. Вакцину против пневмококковой инфекции получили 11 пациентов (11,8%): 5 (10,2%) и 6 (13,6%), соответственно ($p=0,6$). ЗВ у них 36,7±3,5 мес. Вакцинацию ХИБ получили — 17 (18,3%) детей: 7 (14,3%) и 10 (22,7%), соответственно, из каждой группы ($p=0,6$). ЗВ 2,75±1,7 года. СВНВ 3,12±2,8 лет. От гриппа однократно вакцинировано 46 (49,5%) детей: 24 (48,9%) в 1-ой и 22 (50,0%) во 2-ой группе ($p=0,7$). СВНВ 7,3±0,9 года. Ежегодной защиты не получил ни один ребенок. Ни разу не прививались против гриппа 47 (50,5%) детей.

Заключение. Задержка вакцинации наиболее высока у оперированных детей, что, вероятно, связано с низкой осведомленностью педиатров и детских кардиологов об отсутствии специальных противопоказаний к вакцинации этой группы детей. Пациенты с гемодинамически значимыми заболеваниями практически не защищены против пневмококковой, гемофильной инфекции типа В и гриппа.

123 СОСТОЯНИЕ СОСУДИСТОЙ ЖЕСТКОСТИ НА ФОНЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Смирнова Е. Г., Дроздова Е. А., Бродовская Т. О., Гришина И. Ф., Перетолчина Т. Ф.

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Екатеринбург, Россия
tbrod80@gmail.com

Борьба с патологией системы кровообращения остается одной из наиболее значимых проблем современной кардиологии. Лидирующее место по распространенности среди всех сердечно-сосудистых заболеваний принадлежит артериальной гипертензии (АГ). Обращаемость пациентов с АГ на прием к врачу-косметологу достаточно высока. В настоящее время существуют возможности для системной пептидной эндотелий-корректирующей терапии (СПКТ), проводимой врачом-косметологом. Доказано благоприятное влияние ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента (иАПФ) на контроль артериального давления и жесткость стенок сосудов. Однако данных о влиянии комплексной терапии иАПФ и СПКТ на АГ представлено недостаточно.

Цель. Оценить эффект комплексной терапии иАПФ и СПКТ на профиль артериального давления и сосудистую жесткость.

Материал и методы. Обследовано 60 пациенток среднего возраста $37,4 \pm 5,6$ лет с установленным диагнозом артериальной гипертензии I-II стадии. Сформированы 2 клинические группы, первую группу составили 30 участников исследования, получающих гипотензивную монотерапию АГ периндоприлом. Вторая группа представлена 30 пациентками, находящимися на комплексной терапии АГ с применением периндоприла и СПКТ (Лаеннек). Всем пациентам проведено общеклиническое исследование, суточный мониторинг артериального давления, оценка сосудистой жесткости неинвазивным методом на аппарате Ангиоскан-01.

Результаты. Анализ показателей данных суточного мониторирования артериального давления (АД) свидетельствовал о контролируемом течении АГ в обеих клинических группах. Так среднесуточные показатели систолического АД составляли 128 (117; 136) мм рт.ст. в первой группе и 126 (118; 134) мм рт.ст. во второй группе ($p > 0,05$), диастолического — 77 (70; 85) мм рт.ст. и 75 (71; 88) мм рт.ст., соответственно ($p > 0,05$). Индекс времени гипертензии в обеих группах не различался (25 (19; 31)% и 28 (24; 32)%, соответственно ($p > 0,05$)).

При оценке индекса жесткости установлено значимое снижение этого показателя у пациентов, получающих комплексную терапию, до 9 (6; 11)% в сравнении с пациентами, находящимися на стандартной гипотензивной монотерапии иАПФ — 13 (10; 14)% ($p < 0,05$).

Заключение. Возможности комплексной терапии иАПФ и СПКТ в степени контроля АД не различаются. Дополнение монотерапии иАПФ препаратом Лаеннек способно быстрее нормализовать эластичность сосудов. Необходимы дальнейшие исследования возможностей комплексной терапии иАПФ в комбинации с СПКТ для оценки состояния сосудистого русла.

124 ВЛИЯНИЕ СЕРОВОДОРОДА НА ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ДИСФУНКЦИИ И УРОВЕНЬ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У ВЗРОСЛЫХ КРЫС С ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПЕРГОМОЦИСТЕИНЕМИЕЙ

Яковлева О. В., Бозатова К. С., Герасимова Е. В., Мухомарова Р. А., Ситдикова Г. Ф.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия
a-olay@yandex.ru

Гомоцистеин — это серосодержащая аминокислота, образующаяся в ходе метаболизма метионина. Генетические мутации ферментов метаболизма гомоцистеина, дефицит витаминов группы В, нарушения выделительной функции приводит к повышению уровня гомоцистеина в организме, что ведет к повреждению эндотелиальных клеток, повышает риск тромбозов, запускает атерогенный процесс и нейродегенерацию. Ранее мы показали, что вызванный гомоцистеином окислительный стресс во время пренатального периода вызывает задержку созревания мозга у потомства в первые недели жизни. Целью данного исследования был анализ нейропротекторных эффектов донора сероводорода — гидросульфида натрия (NaHS) на двигательную активность и окислительный стресс в тканях мозга взрослого потомства с пренатальной гипергомоцистеинемией (ГГЦ). Эксперименты проводились на крысах линии Вистар возраста P 90-100, разделенных на 4 группы в соответствии с рационом питания матерей. 1) контрольная группа ($n=25$); 2) группа ГГЦ ($n=25$) ежедневно получавшая метионин (7,7 г/кг массы тела) во время еды за 2 недели до, во время беременности и через 2 недели после родов; 3) группа H_2S ($n=25$), получавшая подкожные инъекции NaHS (3 мг/кг веса) в те же сроки, что и группа 2; 4) группа ГГЦ+ H_2S ($n=25$), получавшая метионин и NaHS в тот же временной период, что и группа 2. Анализ двигательной функции проводили с помощью тестов, позволяющих оценить силу мышц, координацию движений и тонкие моторные функции: Сила хвата и Ротарод, “вермишелевый”, “адгезивный” и “семечковый” тесты. Концентрацию малонового диальдегида (МДА) и активность фермента глутатионпероксидазы (ГП) определяли спектрофотометрическим методом в тканях головного мозга. Концентрация гомоцистеина в плазме крыс контрольной группы составила $6,0 \pm 0,3$ мкМ ($n=22$), ГГЦ группы — $19,1 \pm 1,1$ мкМ ($n=25$). Введение NaHS значительно снижало концентрацию гомоцистеина группы ГГЦ+ H_2S ($12,1 \pm 1,2$ мкМ, $n=25$).

Крысы из группы ГГЦ продемонстрировали дефицит активности в задачах Сила хвата и Ротарод, о чем свидетельствует сокращение времени, проведенного на сетке и цилиндре, относительно контрольных значений. В группе ГГЦ+ H_2S оба параметра восстанавливались до контрольных значений. В Адгезивном и семечковом тестах время, затраченное на выполнение задач, значительно увеличилось в группе ГГЦ, тогда как у животных из группы ГГЦ+ H_2S значения не отличались от контроля. В вермишелевом тесте анализировали наличие типичных и нетипичных движений при поедании вермишели, что указывает на нарушения координации при движении передних лап и работы мышц ротовой полости. Атипичные движения наблюдались у 30% животных контрольной группы, 78% животных ГГЦ группы, 39% — у животных ГГЦ+ H_2S .

Известно, что окислительный стресс в пренатальный период вызывает нейровоспаление и апоптоз с последующей задержкой роста плода и нарушениями развития в постнатальном периоде жизни. В группе ГГЦ наблюдали повышение уровня МДА, и снижение активности ГП. У крыс групп ГГЦ+ H_2S и H_2S уровень МДА и активность ГП не отличались от контроля.

Таким образом, воздействие высоких концентраций гомоцистеина в пренатальный период приводит к развитию ГГЦ и окислительного стресса, который сохраняется и отсроченном постнатальном периоде и является одним из факторов нарушения двигательной функции у взрослых животных. При этом нами впервые показано, что введение донора H_2S самкам крыс с ГГЦ нивелирует эти поведенческие нарушения и предотвращает развитие окислительного стресса в тканях головного мозга.

Содержание

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НАБЛЮДЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА <i>Петрова К. О., Баркан В. С., Гончаров С. А., Ильямакова Н. А.</i>	3
КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СУКЦИНАТА КАЛЬЦИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОТРАВЛЕНИИ КРЫС ПОЛЛЮТАНТАМИ <i>Голубев А. И., Сальникова М. М., Саитов В. Р., Перфилова К. В., Кадиков И. Р., Закирова Г. Ш.</i>	3
ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ МЕТОДАМИ РАДИОЧАСТОТНОЙ И КРИОБАЛЛОННОЙ АБЛЯЦИИ УСТЬЕВ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН <i>Насибуллина А. Р., Омеляненко А. С., Исламова И. М., Мавлюдов Т. И., Хазиахметов Д. Ф., Бугров Р. К., Хафизов А. Р.</i>	4
НАШ ОПЫТ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ И ТИПИЧНОГО ТРЕПЕТАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ <i>Мавлюдов Т. И., Омеляненко А. С., Исламова И. М., Насибуллина А. Р., Хазиахметов Д. Ф., Бугров Р. К., Хафизов А. Р.</i>	4
ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИОКСИНА НА КАРДИОМИОЦИТЫ ОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ: УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЙ АСПЕКТ <i>Саитов В. Р., Сальникова М. М., Голубев А. И., Малютина Л. В., Перфилова К. В., Кадиков И. Р., Закирова Г. Ш.</i>	4
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АРИТМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ У ПАЦИЕНТОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ГРУППЕ ВЫСОКОГО РИСКА ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ <i>Тарасовский Г. С., Ежова Т. В., Гусева Е. В., Салами Х. Ф., Киктев В. Г., Шлевков Н. Б.</i>	5
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПАРАГИССИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ АПИКАЛЬНОЙ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВОЙ <i>Ямбатов А. Г., Шульпина Т. М., Фют Н. Г., Санкин Д. В., Панкратова А. В., Лыченко С. В., Захарина А. В., Гурьева Е. С.</i>	5
УНИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД МОНИТОРИНГА ИШЕМИИ ПРИ ВНУТРИСЕРДЕЧНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ — ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ ИЗ ВЕНЕЧНОГО СИНУСА <i>Ермаков Д. Ю., Шевченко Ю. Л., Масленников М. А., Геращенко А. В., Вахрамеева А. Ю.</i>	6
СТЕНТИРОВАНИЕ АРТЕРИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ <i>Леушина Е. А., Первалов Е. А.</i>	6
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ ВЕНЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА: РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ПУНКЦИИ <i>Ямбатов А. Г., Шульпина Т. М., Санкин Д. В., Фют Н. Г., Захарина А. В., Панкратова А. В., Лыченко С. В.</i>	7
ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ПРИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ФОРМЕ СИНДРОМА ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ <i>Баранова Е. А., Мифтахова Д. З., Мухамадиева Д. К., Данилов В. И., Данилова Т. В., Галлямов А. А., Кожевников И. А.</i>	7
ПОКАЗАТЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ГНОЙНЫМ МЕНИНГИТОМ <i>Бедова М. А., Войтенков В. Б., Вильниц А. А., Скрипченко Н. В., Савельева Н. А., Клишкин А. В., Марченко Н. В.</i>	8
ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВО ВРЕМЯ КЛИПИРОВАНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ <i>Бобряков Н. А., Петров С. И., Середа Э. В., Москалёв А. Г., Пономарёв А. А., Казанков И. Ю., Максимов К. П., Касаткина Ф. В., Лозовский Ю. И., Кускенов Р. А.</i>	8
ПОКАЗАТЕЛИ МЕДЛЕННОВОЛНОВОЙ АКТИВНОСТИ НАД ОЧАГОМ АЛЬТЕРАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛЬТОМ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ <i>Вахитов Б. И., Рагинов И. С., Зефиоров Т. Л., Вахитов И. Х.</i>	9
МЕТОДЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В КАЧЕСТВЕ АДЬЮВАНТНОЙ ТЕРАПИИ НАРУШЕНИЙ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА <i>Брак И. В., Филимонова Е. А., Захария О. И.</i>	9
ПОЛИМОРФИЗМ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ-ПАТТЕРНОВ ЭПИЛЕПТИЧЕСКОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ С ОНКОГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМИ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ <i>Захарова А. Ю., Кудинова Т. В., Стефанкина Е. В., Елакова Е. М., Тихомирова Е. А.</i>	10
ИЗМЕНЕНИЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У ДЕТЕЙ С ОПУХОЛЯМИ ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ ПОСЛЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ <i>Кудинова Т. В., Стефанкина Е. В., Захарова А. Ю., Бостанов Д. Е.</i>	10
ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ ВЕНТРОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА ПРИ СТАРЕНИИ <i>Маслюков П. М., Спиричев А. А., Емануилов А. И., Корзина М. Б., Вишнякова П. А.</i>	11
КАРТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН КОРЫ И ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ МОЗГА <i>Огурцова А. А.</i>	11
АРИТМОЛОГИЯ И ЭПИЛЕПТОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ НА СТЫКЕ НАУК <i>Петрова М. М., Петров К. В., Шнайдер Н. А., Насырова Р. Ф.</i>	12
ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ СТУДЕНТОВ 4 КУРСА МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА: ЕСТЬ ЛИ СВЯЗЬ С СОСТОЯНИЕМ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ? <i>Путилин Л. В., Прохоров П. Ю.</i>	12

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ СКОЛИОЗА У ДЕТЕЙ <i>Шульман А. А., Еремеев А. М., Скворцов А. П., Хасанов Р. Ф., Яшина И. В.</i>	13
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ВРОЖДЕННЫХ НАРУШЕНИЙ РЕЧИ У ДЕТЕЙ <i>Ягунова К. В., Гайнетдинова Д. Д.</i>	13
ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МОДАЛЬНОСТЕЙ В ДЕБЮТЕ ПАРАЛИЧА БЕЛЛА <i>Яковлева Д. В., Каньшина Д. С., Подгурская М. Г., Сурма М. А.</i>	14
ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АЛИМЕНТАРНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАЛЬЦИЕМ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ <i>Анисимов А. А., Мансурова Г. Ш., Киясова Е. В.</i>	14
ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ, СОПРЯЖЕННЫЕ С РИСКОМ ДЕЗАДАПТАЦИОННЫХ СДВИГОВ МИОКАРДА У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА <i>Балберова О. В., Шнайдер Н. А.</i>	15
МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВЫЯВЛЕНИИ ПОРАЖЕНИЯ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ <i>Балькова Л. А., Солдатов О. М., Ивянская Н. В., Шекина Н. В., Краснопольская А. В., Голдеева М. В., Зинникова К. Н., Нуякшина А. В.</i>	15
ДИСПЕРСИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В ВЫЯВЛЕНИИ ГРУППЫ ВЫСОКОГО РИСКА ПО РАЗВИТИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПОДРОСТКОВ С ОЖИРЕНИЕМ <i>Бекезин В. В., Муравьев А. А., Козлова Л. В., Пересекающая О. В.</i>	16
ГЕНДЕРНАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ МИОКАРДА В ФАЗУ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ <i>Белогубов П. В., Рузов В. И., Белогубова К. Н., Бурмистрова В. Г.</i>	16
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КИНЕЗИОТЕРАПИИ В СНИЖЕНИИ ВЕСА И УЛУЧШЕНИИ МЫШЕЧНОЙ ФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ И ДИСЛИПИДЕМИЕЙ <i>Васильева В. А., Марченкова Л. А., Еремушкин М. А.</i>	17
ВЛИЯНИЕ СРЕДНЕГОРЬЯ НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПАРАОЛИМПИЙЦЕВ С АМПУТИРОВАННЫМИ НИЖНИМИ КОНЕЧНОСТЯМИ <i>Вахитов Л. И., Вахитов И. Х., Крылова А. В., Зефилов Т. Л.</i>	17
ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА БАСКЕТБОЛИСТОВ-КОЛЯСОЧНИКОВ С ЧАСТИЧНОЙ АТРОФИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ <i>Вахитов Л. И., Вахитов И. Х., Биктемирова Р. Г., Зефилов Т. Л.</i>	18
ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ В ГОРАХ <i>Вахитов Л. И., Вахитов И. Х., Ситдинов Ф. Г., Зефилов Т. Л.</i>	18
ЧТО ДАЮТ ЖЕНЩИНАМ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ В ЮНОСТИ ПО ДАННЫМ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ? <i>Венецева Ю. Л., Балко А. С., Мельников А. Х.</i>	19
ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ У МУЖЧИН С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ЮНОШЕСКИЕ ГОДЫ <i>Венецева Ю. Л., Балко А. С., Голубева Е. Н.</i>	19
ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕВУШЕК НА ДИНАМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ <i>Головачев А. М., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.</i>	20
ВКЛАД СОСУДИСТОГО КОМПОНЕНТА В РЕАКЦИЮ ГЕМОДИНАМИКИ НА ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ У ЮНОШЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА <i>Головачев А. М., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.</i>	20
ВЛИЯНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СИСТОЛИЧЕСКУЮ РАБОТУ СЛАБОСЛЫШАЩИХ ЮНОШЕЙ <i>Головачев А. М., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.</i>	20
ДИНАМИКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЕТЕЙ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ЛАБИЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ КОЛЕКАЛЬЦИФЕРОЛА В КОМПЛЕКС ЛЕЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ <i>Дубовая А. В., Науменко Ю. В.</i>	21
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУТБОЛИСТОВ <i>Егоркина С. Б., Кузелин В. А.</i>	21
ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКУЮ И СТАТИЧЕСКУЮ НАГРУЗКИ В КОНЦЕ УЧЕБНОГО ГОДА <i>Зайнеев М. М., Аникин Д. А., Григорьев Д. С., Чершинцева Н. Н.</i>	22
ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ НА МЫШЕЧНУЮ НАГРУЗКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ <i>Изосимова А. В., Вахитов И. Х., Миндубаев А. М., Бозин А. А., Михайлова Е. Г.</i>	22

ИЗМЕНЕНИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ ПРИ МЫШЕЧНЫХ НАГРУЗКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ <i>Изосимова А. В., Вахитов И. Х., Чинкин С. С.</i>	23
СПОСОБ НЕИНВАЗИВНОГО АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СКРИНИНГА СОСУДОВ СЕРДЦА <i>Канышев А. С., Кирпичев А. А., Королева Т. В., Григорьева Н. Ю., Шуков О. В., Кузнецов А. Н.</i>	23
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИНУСОВОЙ АРИТМИИ <i>Кислухин В. В., Кислухина Е. В.</i>	23
СЛУЧАЙНОСТЬ КАК МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНОЙ АРИТМИИ <i>Кислухина Е. В., Кислухин В. В.</i>	24
НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ НАРУШЕНИЯХ РИТМА СЕРДЦА <i>Лебедева О. Д.</i>	24
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К НЕИНВАЗИВНОЙ ОЦЕНКЕ МИКРОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ <i>Максумова Н. В.</i>	25
ИЗМЕНЕНИЯ АМИНОКИСЛОТНОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ И МОЧИ У ДЕТЕЙ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ЛАБИЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ <i>Науменко Ю. В.</i>	25
ВЛИЯНИЕ НА ГЕМОДИНАМИКУ И РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЛЬТИСЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ АПК “REVIVR” <i>Пятин В. Ф., Виденин А. А., Маслова О. А.</i>	26
НАРУШЕНИЯ РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ ТРОМБОЭМБОЛИЕЙ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ <i>Хромова О. М.</i>	26
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ <i>Грищенко О. О., Бродовская Т. О., Гришина И. Ф.</i>	26
ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОБСТРУКТИВНЫМ АПНОЭ СНА <i>Бродовская Т. О., Грищенко О. О., Дроздова Е. А., Гришина И. Ф., Перетолчина Т. Ф.</i>	27
СПЕКТ-ТРЕКИНГ ТЕХНОЛОГИЯ В ВЫЯВЛЕНИИ ДЕФОРМАЦИИ ЛЕВОГО И ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НИЖНИМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА <i>Власова Е. В., Акрамова Э. Г.</i>	27
СОВРЕМЕННЫЕ И ТРАДИЦИОННЫЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО И ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ У ПАЦИЕНТОВ С НИЖНИМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА <i>Власова Е. В.</i>	28
ФАКТОРЫ РИСКА КАРДИОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА В ГАУЗ ГКБ № 7 ГОРОДА КАЗАНЬ <i>Ибрагимова Г. З., Сабирова А. Р., Билялова Р. Р.</i>	28
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СМЕРТИ МОЗГА У НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ <i>Ибрагимова Г. З., Сабирова А. Р.</i>	29
НЕДООЦЕНКА ЧАСТОТЫ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТОВ С ТРОМБОЗОМ ГЛУБОКИХ ВЕН <i>Капустина Е. П., Акрамова Э. Г.</i>	29
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ТЭЛА У ПАЦИЕНТОВ С ТРОМБОЗОМ ГЛУБОКИХ ВЕН В УСЛОВИЯХ COVID-19 (ПО МАТЕРИАЛАМ МСЧ КФУ) <i>Капустина Е. П., Акрамова Э. Г., Гайфуллина Р. Ф.</i>	29
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАТЕТЕРНЫХ АБЛАЦИЙ НА СЕРДЦЕ <i>Мавлюдов Т. И., Омеляненко А. С., Исламова И. М., Насибуллина А. Р., Луканихин В. А., Хазиахметов Д. Ф.</i>	30
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА КАК МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ <i>Михайлова О. Н., Нуртдинова Г. Г., Ситдикова Э. И.</i>	30
ОЦЕНКА НЕИНВАЗИВНЫХ МАРКЕРОВ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИИ <i>Мушамбаров И. Н., Берестень Н. Ф., Ткаченко С. Б.</i>	31
ЖЕСТКО-ЭЛАСТИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ И ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СЕРДЦА ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ У ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА <i>Савич В. В.</i>	31
ВЛИЯНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ И ЧРЕСКОЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА НА КОРРЕКЦИЮ ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСЛЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА <i>Ананиев С. С., Павлов Д. А., Якупов Р. Н., Кузнецов А. С., Бикбаева Ю. Я., Балыкин М. В.</i>	32
ВЛИЯНИЕ СЕРОТОНИНА НА ВРЕМЯ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА У КРЫСЯТ С ИЗБЫТКОМ СЕРОТОНИНА В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ <i>Ахметова М. Ж., Нигматуллина Р. Р., Миндубаева Ф. А.</i>	32

ДЕЙСТВИЕ ДОФАМИНА НА СИЛУ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ ВЗРОСЛЫХ КРЫС <i>Билалова Г. А., Дикопольская Н. Б., Шайхелисламова М. В., Николаев Т. И., Мингазиев М. Р.</i>	33
ДОЗОЗАВИСИМОЕ ДЕЙСТВИЕ ГАЛОПЕРИДОЛА НА СИЛУ СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА 100-ДНЕВНЫХ КРЫС <i>Билалова Г. А., Дикопольская Н. Б., Шайхелисламова М. В.</i>	33
АДЕНИЛАТЦИКЛАЗА И КАЛЬЦИЕВЫЕ КАНАЛЫ L-ТИПА НЕ УЧАСТВУЮТ В ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ИНОТРОПНОМ ЭФФЕКТЕ СЕРОВОДОРОДА <i>Блохина А. С., Гиляева А. А., Кунцевич Е. С., Хаертдинов Н. Н.</i>	33
ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ОПРЕДЕЛЯЕТ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА И СМЕРТНОСТЬ КРЫС <i>Гаврилова С. А., Морозова М. П., Кошелев В. Б.</i>	34
АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ НОЦИЦЕПТИВНЫХ ВОЛОКОН ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА МЕНИНГЕАЛЬНЫХ ОБОЛОЧЕК МЫШИ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРИЗАЦИИ <i>Гафуров О. Ш., Королева К. С., Телина Э. Н., Гиниатуллин Р. А.</i>	34
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА КРЫС С ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПЕРГОМОЦИСТЕИНИЕЙ <i>Ермакова Е. В., Королёва К. С., Булатова Р. Ф., Коньшев Я. Г., Ситдикова Г. Ф.</i>	35
ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ МЫШЦЫ КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРУЕМОЙ ГИПОГРАВИТАЦИИ И ПОСТГИПОГРАВИТАЦИОННОЙ РЕАДАПТАЦИИ <i>Зайцева Т. Н., Феянин А. О., Ахметов Н. Ф., Балтин М. Э., Балтина Т. В., Еремеев А. А.</i>	35
ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА Y НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПРЕДСЕРДНОГО МИОКАРДА ТРЁХНЕДЕЛЬНЫХ КРЫСЯТ <i>Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Николаев Т. И., Рябова Т. Э., Зефиоров Т. Л.</i>	36
МОДУЛИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ НЕЙРОПЕПТИДА Y НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕДСЕРДНОГО МИОКАРДА КРЫС <i>Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Николаев Т. И., Савельева А. В., Зефиоров Т. Л.</i>	36
МЕХАНИЗМЫ НРУ ЭРГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ В СЕРДЦЕ КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ <i>Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Николаев Т. И., Курмаев Р. Ш., Зефиоров Т. Л.</i>	36
ВЛИЯНИЕ ВАЗОАКТИВНОГО ИНТЕСТИНАЛЬНОГО ПЕПТИДА НА ЧАСТОТУ И СИЛУ СОКРАЩЕНИЯ ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ КРЫС <i>Искаков Н. Г., Леонов Н. В., Аникина Т. А., Зверев А. А., Зефиоров Т. Л.</i>	37
РОЛЬ НРУ В ИЗМЕНЕНИЯХ ПАРАМЕТРОВ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ КАРДИОМИОЦИТОВ, А ТАКЖЕ СИЛЫ И ЧАСТОТЫ СПОНТАННОЙ АКТИВНОСТИ ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ ВЗРОСЛЫХ КРЫС <i>Искаков Н. Г., Зверев А. А., Аникина Т. А., Шалавина А. С., Ирдинкин Д. А., Зефиоров Т. Л.</i>	37
ПЕПТИДЭРГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА КРЫС <i>Искаков Н. Г., Салман Раша, Зверев А. А., Аникина Т. А., Шалавина А. С., Терехин Р. В., Зефиоров Т. Л.</i>	37
БЛОКАДА I _F -ТОКА УРЕЖАЕТ ЧАСТОТУ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ В СЕРДЦЕ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА <i>Купцова А. М., Бугров Р. К., Хабибрахманов И. И., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	38
ЭФФЕКТ СТИМУЛЯЦИИ A ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СЕРДЦА КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА <i>Купцова А. М., Бугров Р. К., Хабибрахманов И. И., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	38
РАЗНОНАПРАВЛЕННЫЙ ЭФФЕКТ БЛОКАДЫ α _{2B} -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ИНОТРОПНУЮ ФУНКЦИЮ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ СЕРДЦА КРЫС <i>Купцова А. М., Хисамиева Л. И., Чершинцева Н. Н., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	39
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХРОНОТРОПИИ СЕРДЦА КРЫС ПРИ БЛОКАДЕ I _F -ТОКОВ <i>Купцова А. М., Мансур Нур Хуссейн, Зиятдинова Н. И., Хабибрахманов И. И., Зефиоров Т. Л.</i>	39
ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КЛОНИДИНА ГИДРОХЛОРИДА НА КОРОНАРНЫЙ ПОТОК ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ <i>Купцова А. М., Ирдинкин Д. А., Зиятдинова Н. И., Мансур Нур Хуссейн, Зефиоров Т. Л.</i>	39
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС ПРИ СТИМУЛЯЦИИ АЛЬФА ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ <i>Купцова А. М., Шакиров Р. Р., Зиятдинова Н. И., Крылова А. В., Зефиоров Т. Л.</i>	40
ВЛИЯНИЕ ГОМОЦИСТЕИНА НА ЭПИЛЕПТИФОРМНУЮ АКТИВНОСТЬ СРЕЗОВ ГИППОКАМПА КРЫС <i>Курмашова Е. Д., Гатаулина Э. Д., Яковлев А. В.</i>	40
ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРИОДА СПИРАЛЬНОЙ ВОЛНЫ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФАРКТА В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ 3D ГЕОМЕТРИИ СЕРДЦА <i>Мангилева Д. В., Коновалов П. В., Докучаев А. Д., Соловьева О. Э., Панфилов А. В.</i>	41
АНАЛИЗ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ФЕНОТИПОВ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМЫ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПО ДАННЫМ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ <i>Марков Н. С., Ушенин К. С., Божко Я. Г., Соловьева О. Э., Архипов М. В.</i>	41

НО-ЕРГИЧЕСКИЕ НЕЙРОНЫ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ СТАРЕНИИ <i>Моисеев К. Ю., Емануилов А. И.</i>	41
РЕЦИКЛИРОВАНИЕ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ У ТЕПЛОКРОВНЫХ И ХОЛОДНОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО АЦИДОЗА <i>Мухамедзянов Р. Д., Зефиоров А. Л.</i>	42
25-ГИДРОКСИХОЛЕСТЕРИН ПОДАВЛЯЕТ ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ ИЗОПРОТЕРЕНОЛОМ БЕТА-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ В ПРЕДСЕРДИЯХ МЫШИ <i>Одношивкина Ю. Г., Хакимов И. Р., Трусов Н. А., Исмагилова Д. А., Зефиоров А. Л., Петров А. М.</i>	42
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЛИМБИЧЕСКИХ СТРУКТУР МОЗГА В ФОРМИРОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МОТИВАЦИЙ СТРЕССА <i>Пермяков А. А., Исакова Л. С.</i>	43
ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЦА И ЖЕСТКОСТИ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ <i>Пятин В. Ф., Арсенов А. В., Маслова О. А., Сергеева М. С., Захаров А. В., Какорина Е. П., Кузнецов П. П.</i>	43
НОВЫЙ ПОДХОД В ДИАГНОСТИКЕ МЫШЕЧНОГО ТРЕМОРА: ВЫЯВЛЕНИЕ КАРДИО-БАЛЛИСТИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕКТРАЛЬНО-КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА <i>Рабик А. А., Бикчентаева Л. М., Яфарова Г. Г.</i>	44
МОДЕЛИРОВАНИЕ И КЛАССИФИКАЦИИ ПАТОЛОГИЙ МИОКАРДА НА ОСНОВЕ НОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ЕГО МОРФОЛОГИИ <i>Семенов И. А., Арутюнов Ю. А.</i>	44
ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У СОБАК ПРИ СТИМУЛЯЦИИ СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ <i>Ситдииков Ф. Г., Крылова А. В., Шайхелисламова М. В., Дикопольская Н. Б., Билалова Г. А.</i>	46
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕРДЦА ПРИ РЕФЛЕКТОРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ С КИШЕЧНИКА <i>Сорокина Д. М., Ситдииков Ф. Г.</i>	47
ВЛИЯНИЕ СЕРОВОДОРОДА НА ВЫЗВАННЫЕ КАРБАХОЛИНОМ СОКРАЩЕНИЯ КИШЕЧНИКА МЫШИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИНДРОМА РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА <i>Сорокина Д. М., Шайдуллоев И. Ф., Ситдиикова Г. Ф., Ситдииков Ф. Г.</i>	47
ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ХРОНОТРОПНУЮ РЕАКЦИЮ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС ПОСЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ <i>Сунгатуллина М. И., Зарипова Р. И., Садыков А. М., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	47
ДИНАМИКА ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ КАРДИОМИОЦИТОВ 6-ТИ НЕДЕЛЬНЫХ КРЫС ПРИ СТИМУЛЯЦИИ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ <i>Сунгатуллина М. И., Галиева А. М., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	48
ИНТЕНСИВНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДА АЗОТА В ТКАНЯХ МЫШЦ ЗАДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ КРЫС <i>Сунгатуллина М. И., Зарипова Р. И., Андрианов В. В., Яфарова Г. Г., Зиятдинова Н. И., Гайнутдинов Х. Л., Зефиоров Т. Л.</i>	48
ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯЦИИ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА КОРОНАРНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ <i>Сунгатуллина М. И., Зарипова Р. И., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	49
ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ОКСИДА АЗОТА В ТКАНЯХ СЕРДЦА КРЫС, РАСТУЩИХ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ <i>Сунгатуллина М. И., Зарипова Р. И., Андрианов В. В., Яфарова Г. Г., Зефиоров Т. Л., Гайнутдинов Х. Л.</i>	49
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КАРДИОМИОЦИТОВ <i>Сюняев Р., Пикунов А., Девятияров Р., Гусев О., Kedar Aras, Anna Gams, Aaron Koppel, Ефимов И.</i>	49
СТИМУЛЯЦИЯ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ФОНЕ БЛОКАДЫ I _F -ТОКОВ ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЕ НА ПАРАМЕТРЫ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС НЕДЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	50
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕДСЕРДНЫХ КАРДИОМИОЦИТОВ 3-НЕДЕЛЬНЫХ КРЫСЯТ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ <i>Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Салман Раша Мохаммед, Зефиоров Т. Л.</i>	50
ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ I _F НА ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС 6-НЕДЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Бугров Р. К., Зефиоров Т. Л.</i>	51
БЛОКАДА I _F УВЕЛИЧИВАЕТ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС В ОТВЕТ НА СТИМУЛЯЦИЮ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ <i>Фасхутдинов Л. И., Зиятдинова Н. И., Галиева А. М., Зефиоров Т. Л.</i>	51
ИНОТРОПНАЯ РЕАКЦИЯ МИОКАРДА ПРЕДСЕРДИЙ КРЫС НА БЛОКАДУ АЛЬФА _{1D} -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ <i>Хабибрахманов И. И., Исмагилов Д. Н., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	51
ЭФФЕКТЫ А-61603 НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА <i>Хабибрахманов И. И., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	52
ХРОНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ ХЛОРОЭТИЛКЛОНИДИНА НА ИЗОЛИРОВАННОЕ СЕРДЦЕ КРЫС <i>Хабибрахманов И. И., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефиоров Т. Л.</i>	52

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО КАРДИОПЛЕГИЧЕСКОГО РАСТВОРА, РАЗРАБОТАННОГО В КАЗАНСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ <i>Хабибрахманов И. И., Кобзарев Р. С., Купцова А. М., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.</i>	53
ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ АЛЬФА _{1A} -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА 20-НЕДЕЛЬНЫХ КРЫС <i>Хабибрахманов И. И., Зиятдинова Н. И., Зефилов Т. Л.</i>	53
ВЛИЯНИЕ КЛОНИДИНА ГИДРОХЛОРИДА НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КРЫСЫ <i>IN VIVO</i> И <i>IN VITRO</i> <i>Хисамиева Л. И., Шакиров Р. Р., Зиятдинова Н. И., Биктемирова Р. Г., Зефилов Т. Л.</i>	53
БЛОКАДА А _{2C} -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ УВЕЛИЧИВАЕТ ЧАСТОТУ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС <i>Хисамиева Л. И., Галиева А. М., Зиятдинова Н. И., Кобзарев Р. С., Зефилов Т. Л.</i>	54
РЕАКЦИЯ СИЛЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ НА БЛОКАДУ РАЗНЫХ ПОДТИПОВ А ₂ -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ <i>Хисамиева Л. И., Ботарева М. А., Зиятдинова Н. И., Кобзарев Р. С., Зефилов Т. Л.</i>	54
АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ <i>Шайхелисламова М. В., Дикопольская Н. Б., Билалова Г. А., Гараева Ч. Р., Зиятдинова Р. И., Мухтаров Р. К.</i>	55
СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕТЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ <i>Шайхелисламова М. В., Дикопольская Н. Б., Билалова Г. А., Ситдинов Ф. Г., Шарафеева Ч. Р.</i>	55
ВЛИЯНИЕ НЕИНВАЗИВНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ СПИННОГО МОЗГА И МЕХАНОСТИМУЛЯЦИИ МЫШЦ НОГ НА ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ НАРУШЕННЫХ СУПРАСПИНАЛЬНЫХ СВЯЗЯХ <i>Якупов Р. Н., Павлов Д. А., Ананьев С. С., Балыкин М. В.</i>	55
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ДОМУ У ПАЦИЕНТА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ <i>Иванов А. А.</i>	56
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЙ ЖЕЛУДОЧКОВЫЙ ГРАДИЕНТ, У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА <i>Сахнова Т. А., Блинова Е. В., Доценко Ю. В., Сумароков А. Б., Айду Э. А. И., Трунов В. Г.</i>	56
РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТА С ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА И ОЖИРЕНИЯ <i>Васильева В. А., Марченкова Л. А.</i>	57
АНАЛИЗ ВАКЦИНАЦИИ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Новопольцева Е. Г., Тарасова А. А., Погодина Е. В., Крылова А. Н., Пензель П. Д., Прокофьев Ю. Г., Майкл Анеле</i>	57
СОСТОЯНИЕ СОСУДИСТОЙ ЖЕСТКОСТИ НА ФОНЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ <i>Смирнова Е. Г., Дроздова Е. А., Бродовская Т. О., Гришина И. Ф., Перетолчина Т. Ф.</i>	58
ВЛИЯНИЕ СЕРОВОДОРОДА НА ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ДИСФУНКЦИИ И УРОВЕНЬ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У ВЗРОСЛЫХ КРЫС С ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПЕРГОМОЦИСТЕИНЕМИЕЙ <i>Яковлева О. В., Богатова К. С., Герасимова Е. В., Мухтарова Р. А., Ситдикова Г. Ф.</i>	58

Алфавитный указатель авторов

A		<i>Гайнутдинов Х. Л.</i>	48,49
<i>Aaron Koppel</i>	49	<i>Гайфуллина Р. Ф.</i>	29
<i>Anna Gams</i>	49	<i>Галиева А. М.</i>	48,51,54
K		<i>Галлямов А. А.</i>	7
<i>Kedar Aras</i>	49	<i>Гараева Ч. Р.</i>	55
A		<i>Гатаулина Э. Д.</i>	40
<i>Айду Э. А. И.</i>	56	<i>Гафуров О. Ш.</i>	34
<i>Акрамова Э. Г.</i>	27,29	<i>Герасимова Е. В.</i>	58
<i>Ананьев С. С.</i>	32,55	<i>Герасченко А. В.</i>	6
<i>Андреанов В. В.</i>	48,49	<i>Гиляева А. А.</i>	33
<i>Аникин Д. А.</i>	22	<i>Гиниятуллин Р. А.</i>	34
<i>Аникина Т. А.</i>	36,37	<i>Голдеева М. В.</i>	15
<i>Анисимов А. А.</i>	14	<i>Головачев А. М.</i>	20
<i>Арсенев А. В.</i>	43	<i>Голубев А. И.</i>	3,4
<i>Арутюнов Ю. А.</i>	44	<i>Голубева Е. Н.</i>	19
<i>Архипов М. В.</i>	41	<i>Гончаров С. А.</i>	3
<i>Ахметов Н. Ф.</i>	35	<i>Григорьев Д. С.</i>	22
<i>Ахметова М. Ж.</i>	32	<i>Григорьева Н. Ю.</i>	23
B		<i>Гришина И. Ф.</i>	26,27,58
<i>Балберова О. В.</i>	15	<i>Грищенко О. О.</i>	26,27
<i>Балко А. С.</i>	19	<i>Гурьева Е. С.</i>	5
<i>Балтин М. Э.</i>	35	<i>Гусев О.</i>	49
<i>Балтина Т. В.</i>	35	<i>Гусева Е. В.</i>	5
<i>Балькин М. В.</i>	32,55	Д	
<i>Балыкова Л. А.</i>	15	<i>Данилов В. И.</i>	7
<i>Баранова Е. А.</i>	7	<i>Данилова Т. В.</i>	7
<i>Баркан В. С.</i>	3	<i>Десятников Р.</i>	49
<i>Бедова М. А.</i>	8	<i>Дикопольская Н. Б.</i>	33,46,55
<i>Бекезин В. В.</i>	16	<i>Докучаев А. Д.</i>	41
<i>Белогубов П. В.</i>	16	<i>Доценко Ю. В.</i>	56
<i>Белогубова К. Н.</i>	16	<i>Дроздова Е. А.</i>	27,58
<i>Берестень Н. Ф.</i>	31	<i>Дубовая А. В.</i>	21
<i>Бикбаева Ю. Я.</i>	32	Е	
<i>Биктемирова Р. Г.</i>	18,53	<i>Егоркина С. Б.</i>	21
<i>Бикчентаева Л. М.</i>	44	<i>Ежова Т. В.</i>	5
<i>Билалова Г. А.</i>	33,46,55	<i>Елакова Е. М.</i>	10
<i>Билалова Р. Р.</i>	28	<i>Емануйлов А. И.</i>	11,41
<i>Блинова Е. В.</i>	56	<i>Еремеев А. А.</i>	35
<i>Блохина А. С.</i>	33	<i>Еремеев А. М.</i>	13
<i>Бобряков Н. А.</i>	8	<i>Еремушкин М. А.</i>	17
<i>Богатова К. С.</i>	58	<i>Ермаков Д. Ю.</i>	6
<i>Божко Я. Г.</i>	41	<i>Ермакова Е. В.</i>	35
<i>Бозин А. А.</i>	22	<i>Ефимов И.</i>	49
<i>Бостанов Д. Е.</i>	10	З	
<i>Ботарева М. А.</i>	54	<i>Зайнеев М. М.</i>	22
<i>Брак И. В.</i>	9	<i>Зайцева Т. Н.</i>	35
<i>Бродовская Т. О.</i>	26,27,58	<i>Закирова Г. Ш.</i>	3,4
<i>Бугров Р. К.</i>	4,38,51	<i>Зарипова Р. И.</i>	47,48,49
<i>Булатова Р. Ф.</i>	35	<i>Захарина А. В.</i>	5,7
<i>Бурмистрова В. Г.</i>	16	<i>Захария О. И.</i>	9
B		<i>Захаров А. В.</i>	43
<i>Васильева В. А.</i>	17,57	<i>Захарова А. Ю.</i>	10
<i>Вахитов Б. И.</i>	9	<i>Зверев А. А.</i>	36,37
<i>Вахитов И. Х.</i>	9,17,18,22,23	<i>Зефирова А. Л.</i>	42
<i>Вахитов Л. И.</i>	17,18	<i>Зефирова Т. Л.</i>	9,17,18,20,36,37,38,39,
<i>Вахрамеева А. Ю.</i>	6		40,47,48,49,50,51,52,53,54
<i>Веневцева Ю. Л.</i>	19	<i>Зинникова К. Н.</i>	15
<i>Виденин А. А.</i>	8,26	<i>Зиятдинова Н. И.</i>	20,38,39,40,47,48,49,50,51,52,53,54
<i>Вишнякова П. А.</i>	11	<i>Зиятдинова Р. И.</i>	55
<i>Власова Е. В.</i>	27,28	И	
<i>Войтенков В. Б.</i>	8	<i>Ибрагимова Г. З.</i>	28,29
Г		<i>Иванов А. А.</i>	56
<i>Гаврилова С. А.</i>	34	<i>Иванская Н. В.</i>	15
<i>Гайнетдинова Д. Д.</i>	13	<i>Изосимова А. В.</i>	22,23
		<i>Ильямакова Н. А.</i>	3

Ирдинкин Д. А.	37,39	Моисеев К. Ю.	41
Исакова Л. С.	43	Морозова М. П.	34
Искаков Н. Г.	36,37	Москалёв А. Г.	8
Исламова И. М.	4,30	Муравьев А. А.	16
Исмаилов Д. Н.	51	Мухамадиева Д. К.	7
Исмаилова Д. А.	42	Мухамедзянов Р. Д.	42
		Мухтаров Р. К.	55
К		Мухтарова Р. А.	58
Кадиков И. Р.	3,4	Мушкамбаров И. Н.	31
Казанков И. Ю.	8		
Какорина Е. П.	43	Н	
Каньшиев А. С.	23	Насибуллина А. Р.	4,30
Каньшина Д. С.	14	Насырова Р. Ф.	12
Капустина Е. П.	29	Науменко Ю. В.	21,25
Касаткина Ф. В.	8	Нигматуллина Р. Р.	32
Киктев В. Г.	5	Николаев Т. И.	33,36
Кирпичев А. А.	23	Новопольцева Е. Г.	57
Кислухин В. В.	23,24	Нуртдинова Г. Г.	30
Кислухина Е. В.	23	Нуякшина А. В.	15
Киясова Е. В.	14		
Климкин А. В.	8	О	
Кобзарев Р. С.	53,54	Огурцова А. А.	11
Кожевников И. А.	7	Одношилкина Ю. Г.	42
Козлова Л. В.	16	Омеляненко А. С.	4,30
Коновалов П. В.	41		
Коньшиев Я. Г.	35	П	
Корзина М. Б.	11	Павлов Д. А.	32,55
Королева К. С.	34,35	Панкратова А. В.	5,7
Королева Т. В.	23	Панфилов А. В.	41
Кошелев В. Б.	34	Пензель П. Д.	57
Краснопольская А. В.	15	Перевалов Е. А.	6
Крылова А. В.	17,40,46,57	Пересецкая О. В.	16
Кудинова Т. В.	10	Перетолчина Т. Ф.	27,58
Кузелин В. А.	21	Пермяков А. А.	43
Кузнецов А. Н.	23	Перфилова К. В.	3,4
Кузнецов А. С.	32	Петров А. М.	42
Кузнецов П. П.	43	Петров К. В.	12
Кунцевич Е. С.	33	Петров С. И.	8
Купцова А. М.	38,39,40,51,52,53	Петрова К. О.	3
Курмаев Р. Ш.	36	Петрова М. М.	12
Курмашова Е. Д.	40	Пикунев А.	49
Кускенов Р. А.	8	Погодина Е. В.	57
		Поддурская М. Г.	14
Л		Пономарёв А. А.	8
Лебедева О. Д.	24	Прокофьев Ю. Г.	57
Леонов Н. В.	37	Прохоров П. Ю.	12
Леушина Е. А.	6	Путилин Л. В.	12
Лозовский Ю. И.	8	Пятин В. Ф.	26,43
Луканихин В. А.	30		
Лыченко С. В.	5,7	Р	
		Рагинов И. С.	9
М		Ребик А. А.	44
Мавлюдов Т. И.	4,30	Рузов В. И.	16
Майкл Анеле	57	Рябова Т. Э.	36
Максимов К. П.	8		
Максумова Н. В.	25	С	
Малютина Л. В.	4	Сабирова А. Р.	28,29
Мангилева Д. В.	41	Савельева А. В.	36
Мансур Нур Хуссейн	39	Савельева Н. А.	8
Мансурова Г. Ш.	14	Савич В. В.	31
Марков Н. С.	41	Садыков А. М.	47
Марченко Н. В.	8	Саитов В. Р.	3,4
Марченкова Л. А.	17,57	Салами Х. Ф.	5
Масленников М. А.	6	Салман Раши Мохаммед	37,50
Маслова О. А.	26,43	Сальникова М. М.	3,4
Маслюков П. М.	11	Санкин Д. В.	5,7
Мельников А. Х.	19	Сахнова Т. А.	56
Мингазиев М. Р.	33	Семенов И. А.	44
Миндубаев А. М.	22	Сергеева М. С.	43
Миндубаева Ф. А.	32	Серета Э. В.	8
Мифтахова Д. З.	7	Ситдииков Ф. Г.	18,46,47,55
Михайлова Е. Г.	22	Ситдикова Г. Ф.	35,47,58
Михайлова О. Н.	30	Ситдикова Э. И.	30

Скворцов А. П.	13	Хакимов И. Р.	42
Скрипченко Н. В.	8	Хасанов Р. Ф.	13
Смирнова Е. Г.	58	Хафизов А. Р.	4
Солдатов О. М.	15	Хисамиева Л. И.	39,53,54
Соловьева О. Э.	41	Хромова О. М.	26
Сорокина Д. М.	47		
Спиричев А. А.	11	Ч	
Стефанкина Е. В.	10	Чершинцева Н. Н.	22,39
Сумароков А. Б.	56	Чинкин С. С.	23
Сунгатуллина М. И.	47,48,49		
Сурма М. А.	14	Ш	
Сюняев Р.	49	Шайдуллов И. Ф.	47
		Шайхелисламова М. В.	33,46,55
Т		Шакиров Р. Р.	40,53
Тарасова А. А.	57	Шалавина А. С.	37
Тарасовский Г. С.	5	Шарафеева Ч. Р.	55
Телина Э. Н.	34	Шевченко Ю. Л.	6
Терехин Р. В.	37	Шлеводов Н. Б.	5
Тихомирова Е. А.	10	Шнайдер Н. А.	12,15
Ткаченко С. Б.	31	Шуков О. В.	23
Трунов В. Г.	56	Шульман А. А.	13
Трусов Н. А.	42	Шульпина Т. М.	5,7
У		Щ	
Ушенин К. С.	41	Щекина Н. В.	15
Ф		Я	
Фасхутдинов Л. И.	50,51	Ягунова К. В.	13
Федянин А. О.	35	Яковлев А. В.	40
Филимонова Е. А.	9	Яковлева Д. В.	14
Фют Н. Г.	5,7	Яковлева О. В.	58
		Якупов Р. Н.	32,55
Х		Ямбатов А. Г.	5,7
Хабибрахманов И. И.	38,39,51,52,53	Яфарова Г. Г.	44,48,49
Хаертдинов Н. Н.	33	Яшина И. В.	13
Хазиахметов Д. Ф.	4,30		

