



# СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

IV-й Международной конференции,  
посвященной А.Ф. Самойлову  
«Фундаментальная и клиническая электрофизиология.  
Актуальные вопросы аритмологии»  
(планировавшиеся даты: 7-8 апреля 2020 года)  
город Казань

# СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

IV-й Международной конференции,  
посвященной А.Ф. Самойлову  
«Фундаментальная и клиническая элекрофизиология.  
Актуальные вопросы аритмологии»

планировавшиеся даты:  
7-8 апреля 2020 года  
Казань

Москва  
Издательство Сеченовского Университета  
2020

**Сборник материалов** IV-й Международной конференции, посвященной А.Ф. Самойлову «Фундаментальная и клиническая электрофизиология. Актуальные вопросы аритмологии» планировавшиеся даты: 7-8 апреля 2020 года, г. Казань. — М.: Издательство ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — 2020. — 60 с.

Все материалы в сборнике опубликованы в редакции авторов.

ISBN 978-5-89152-073-8



9 785891 520738

© Издательство Сеченовского Университета, 2020  
© ООО «Триалог», 2020

также  $\beta_1$ -,  $\beta_2$ -,  $\beta_3$ -адренорецепторы. Роль  $\beta$ -адренорецепторов в регуляции сердечной деятельности хорошо изучена,  $\alpha_2$ -адренорецепторов отводилась на второй план. Считалось, что  $\alpha_2$ -адренорецепторы располагаются только пресинаптически [1] и подавляют высвобождение норадреналина в синаптическую щель по механизму обратной отрицательной связи [3]. В последнее время говорится о наличии  $\alpha_2$ -адренорецепторов на мембране кардиомиоцитов, а также на мембране клеток гладких мышц кровеносных сосудов. Но исследований о роли  $\alpha_2$ -адренорецепторов на электрическую активность сердца [2], тем более на разных этапах постнатального онтогенеза недостаточно и на сегодняшний день данная тематика исследований достаточно актуальна.

Целью исследования было выявить влияние активации  $\alpha_2$ -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 использовался агонист  $\alpha_2$ -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  $\alpha_2$ -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.

#### **Список литературы:**

- Berg T. Tyramine reveals failing alpha2-adrenoceptor control of catecholamine release and total peripheral vascular resistance in hypertensive rats / T. Berg, J. Jensen // Front. Neurol. — 2013. — Vol. 4. — P.19.
- Zefirov T.L. Effect of  $\alpha_2$ -adrenoceptor stimulation on cardiac activity in rats. / T.L. Zefirov, N.I. Ziyatdinova, L.I. Khisamieva, A.L. Zefirov // Bull. Exp. Biol. Med. — 2014. — Vol. — 157. — № 2. — P. 194-197.
- Ziyatdinova N.I. Effect of  $\alpha_2$ -adrenoceptor stimulation on functional parameters of Langendorff-Isolated rat heart /N.I. Ziyatdinova, A.M. Kuptsova, L.I. Fashkutdinov, A.L. Zefirov, T.L. Zefirov // Bull. Exp. Biol. Med. — 2018. — Vol.165. — Is.5. — P. — 593-596.

## **ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ $I_f$ НА ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС 6-НЕДЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

**Фасхутдинов Л.И., Зиятдинова Н.И., Бугров Р.К.,  
Зефироев Т.Л.**

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия  
f.lenar89@mail.ru

Фундаментальные исследования

Токи, которые активируются при гиперполяризации, являются центром для внимания современных физиологов. Они играют ключевую роль при реализации спонтанной диастолической деполяризации [1].  $I_f$ -токи играют важную роль в регуляции сердечного ритма, а также в автоматии сердца. Поэтому они были обнаружены в атипичных миокардиоцитах [2], а недавно были открыты и в рабочих клетках сердца. Но их роль на разных этапах постнатального онтогенеза изучено достаточно слабо [3].

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 3М раствором KCl 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 на амплитуду потенциала действия влияния не оказывала.

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 конкурен-

тосспособности Казанского федерального университета, при поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан № 18-44-160022.

#### **Список литературы:**

1. Abramochkin D.V. Changes in electrical activity of working myocardium under condition of  $I_f$ -current inhibition. / D.V. Abramochkin, L.I. Fashutdinov, T.S. Filatova, N.I. Ziyatdinova Bull. Exp. Biol. Med. — 2015. — Vol. 158. — № 5. — P. 600-603.
2. DiFrancesco D. The role of the funny current in pacemaker activity /D. DiFrancesco // Sirc. Res. — 2010. — Vol. 106. — №3. — P. 434-446.
3. Галиева А.М. Влияние блокады HCN каналов на электрическую активность кардиомиоцитов 3-недельных крыс / А.М. Галиева, Л.И. Фасхутдинов, Н.И. Зиятдинова, Т.Л. Зефиров // Рецепторы и внутриклеточная сигнализация. — 2019. — Том. 1. — С. 762-766.

### **БЛОКАДА IF УВЕЛИЧИВАЕТ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ КРЫС В ОТВЕТ НА СТИМУЛЯЦИЮ A2- АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ**

**Фасхутдинов Л.И., Зиятдинова Н.И., Галиева А.М.,  
Зефиров Т.Л.**

Казанский (Приволжский) федеральный  
университет, Казань, Россия  
*f.lenar89@mail.ru*

#### **Фундаментальные исследования**

Адренорецепторы играют важную роль в регуляции деятельности внутренних органов и что наиболее важно сердечно-сосудистой системы [1].  $\alpha_2$ -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 [2]. На сегодняшний день участие  $\alpha_2$ -адренорецепторов в реализации эффекта блокады If-токов на сердечную деятельность изучены достаточно слабо.

Целью исследования было изучение эффекта активации  $\alpha_2$ -адренорецепторов на фоне блокады If-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 изготавливается 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 блокаторы токов, активируемых гиперполяризацией, ZD7288 в концентрации  $10^{-6}$  М, и агонист  $\alpha_2$ -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 If-токов увеличивал длительность потенциала действия на уровне 20%, 50% и 90% реполяризации.

Таким образом, эффекты блокады If осуществляются при участии  $\alpha_2$ -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.

#### **Список литературы:**

1. Ziyatdinova N.I. Effect of  $\alpha_2$ -adrenoceptor stimulation on functional parameters of Langendorff-isolated rat heart. / N.I. Ziyatdinova, A.M. Kuptsova, L.I. Fashutdinov, A.L. Zefirov, T.L. Zefirov // — Bull. Exp. Biol. Med. — 2018 Sep. — Vol. 165. — № 5. — P. 593-596.
2. Baruscotti M. The cardiac pacemaker current. / Baruscotti M., Barbuti A., Bucchi A. // J. Mol. Cell. Cardiol. — 2010. — Vol.48. — № 1. — P. 55-64.

### **ЭФФЕКТЫ A-61603 НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

**Хабибрахманов И.И., Купцова А.М.,  
Зиятдинова Н.И., Зефиров Т.Л.**

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет», Казань, Россия  
*insaf1201@mail.ru*

**Введение.** Альфа<sub>1</sub>-адренергические рецепторы ( $\alpha_1$ -AP) обнаружены в сердце у различных видов млекопитающих.  $\alpha_1$ -AP играют весьма важную роль в регуляции функций сердца, хотя их плотность в сердце в сравнении с бета-адренорецепторами ниже. Считается, что  $\alpha_1$ -адренорецепторы повышают сократимость миокарда [1], но, в то же время, показана возможность снижения силы сокращения при их активации [2]. Показано увеличение плотности данных рецепторов в сердце крыс в первые две недели постнатального развития. В миокардиальной ткани у крыс, в основном, присутствует  $\alpha_1A$ - и  $\alpha_1B$ -подтипы адренорецепторов. По мнению ученых,  $\alpha_1A$ -адренорецепторы могут служить дополнительной инотропной системой, которая может поддерживать работу сердца при различных патологических состояниях.

**Цель.** Влияние стимуляции  $\alpha_{1A}$ -AP на сократимость миокарда желудочек крыс разного возраста.

**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  $\alpha_{1A}$ -AP использовался препарат A-61603 в концентрациях  $10^{-9}$ - $10^{-6}$  М. Регистрирова-