

## Рецепторы сердца, ответственные за инотропное влияние дофамина на миокард растущих крыс

© Авторы, 2015

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2015

Г.А. Билалова

к.б.н., доцент, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: g.bilalova@mail.ru

Л.М. Казанчикова

учитель биологии, МБОУ «Школа №88», Приволжский район (г. Казань)

E-mail: klilijam@mail.ru

Ф.Г. Ситдииков

д.б.н., профессор, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: fgsitdikov@mail.ru

Н.Б. Дикопольская

к.б.н., доцент, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: bettydn@mail.ru

М.В. Шайхелисламова

д.б.н., профессор, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: bettydn@mail.ru

Изучено инотропное влияние дофамина на миокард на фоне блокады d-рецепторов у крыс 21- и 100-дневного возраста.  
**Ключевые слова:** дофамин, сердце, крыса, сократимость миокарда.

Studied the inotropic effect of dopamine on myocardium amid d-receptor blockade in rats of 21 and 100 days of age.  
**Keywords:** dopamine, heart, rat, contractility myocardial.

Катехоламины способны быстро влиять на метаболические, иммунные процессы, работоспособность сердечной и скелетной мышц. Известно, что на досимптомной и симптомной стадиях болезни Паркинсона возникает дисбаланс вегетативной регуляции сердца, который связан со смещением вегетативного баланса в сторону увеличения симпатических влияний на сердце и снижения парасимпатических. Сердечная дисфункция, сопряженная с болезнью Паркинсона, увеличивает риск возникновения опасных для жизни аритмий и внезапной смерти как на ранней симптомной, так и досимптомной стадиях болезни [1]. Регуляторное влияние моноамина дофамина на сократимость миокарда в онтогенезе исследовано недостаточно. Возможно, изменения в сократимости миокарда при действии дофамина могут служить как периферические маркеры паркинсонизма. Целью данного исследования явилось изучение влияния дофамина разных концентраций на сократимость миокарда правого предсердия и правого желудочка на фоне блокады d-рецепторов дроперидолом (Sigma). Эксперименты проводили на белых лабораторных крысах 21- и 100-дневного возраста, с соблюдением биоэтических правил. Изометрическое сокращение полосок миокарда предсердий и желудочков регистрировали на установке «Power Lab» (ADInstruments). Определяли реакцию силы сокращения миокарда на возрастающие концентрации дофамина (Sigma) в диапазоне  $10^{-9}$ ... $10^{-5}$  М. Реакцию силы сокращения в ответ

на дофамин рассчитывали в процентах от исходной, которую принимали за 100 %. Достоверность различий рассчитывали по *t*-критерию Стьюдента.

Экзогенный дофамин оказывает положительное инотропное действие в концентрации  $10^{-9}$  М, а увеличение концентрации дофамина ( $10^{-8}$ ... $10^{-5}$  М) вызывает только отрицательное инотропное влияние на сердце [2]. При выключении d-рецепторов у 21-дневных крыс дофамин в концентрации  $10^{-5}$  М вызывает положительный инотропный эффект (рис. 1). Все последующие концентрации дофамина ( $10^{-9}$ ... $10^{-7}$  М) на фоне дроперидола снижали силу сокращения миокарда предсердий и желудочков 21-дневных крыс. У 100-дневных животных на фоне блокады d-рецепторов положительный инотропный эффект миокарда предсердий и желудочков сохраняется во всех исследованных концентрациях (рис. 2). Полученные результаты свидетельствуют, что на данном этапе онтогенеза, при становлении симпатической регуляции деятельности сердца дозависимый эффект дофамина реализуется через разные типы дофаминовых рецепторов.

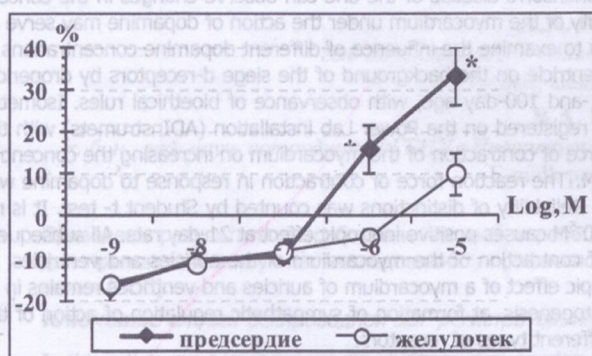


Рис. 1. Реакция силы сократимости миокарда 21-дневных крыс на дофамин разной концентрации при блокаде d-рецепторов; \* – достоверность по сравнению с исходным значением,  $p < 0,05$

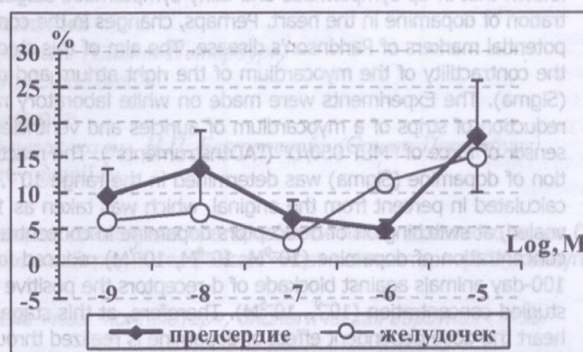


Рис. 2. Реакция силы сократимости миокарда 100-дневных крыс на дофамин разной концентрации при блокаде d-рецепторов; \* – достоверность по сравнению с исходным значением,  $p < 0,05$

### Литература

1. Мамалыга М.Л. Изменения variability сердечного ритма при фармакологическом воздействии в досимптомной и симптомной стадиях болезни Паркинсона (экспериментальное исследование) // Неврология и психиатрия им. С.С. Корсакова. 2013. № 8. С. 57–60.
2. Билалова Г.А., Казанчикова Л.М., Зефирова Т.Л., Ситдииков Ф.Г. Инотропное действие дофамина на сердце крыс в постнатальном онтогенезе // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2013. Т. 156. № 8. С. 136–139.

Поступила 2 апреля 2015 г.

## Receptors of the heart, responsible for the inotropic effect of dopamine on the myocardium growing rats

© Authors, 2015

© Radiotekhnika, 2015

G.A. Bilalova

Ph.D. (Biol), Associate Professor, Department of Anatomy,  
Physiology and Human Health of Kazan (Volga Region) Federal University

E-mail: g.bilalova@mai.ru

L.M. Kazanchikova

Kazan (Volga Region) Federal University

E-mail: klilijam@mail.ru

**F.G. Sitdikov**

*Dr.Sc. (Biol.), Professor, Department of Anatomy, Physiology and Human Health,  
Kazan (Volga Region) Federal University*  
E-mail: fgsitdikov@mail.ru

**N.B. Dikopolskaya**

*Ph.D. (Biol), Associate Professor, Department of Anatomy,  
Physiology and Human Health, Kazan (Volga Region) Federal University*  
E-mail: bettydn@mail.ru

**M.V. Shayhelislamova**

*Dr.Sc. (Biol.), Professor, Department of Anatomy, Physiology and Human Health,  
Kazan (Volga Region) Federal University*  
E-mail: bettydn@mail.ru

Catecholamines are capable to influence metabolic, immune processes, operability of a cardiac and skeletal muscle quickly. Regulatory influence of monoamine of dopamine (DA) on the contractility of the myocardium in ontogenesis is investigated insufficiently. It is known that in up symptomatic and early symptomatic stages of Parkinson's disease of the one can observe changes in the concentration of dopamine in the heart. Perhaps, changes in the contractility of the myocardium under the action of dopamine may serve as potential markers of Parkinson's disease. The aim of this study was to examine the influence of different dopamine concentrations in the contractility of the myocardium of the right atrium and right ventricle on the background of the siege d-receptors by droperidol (Sigma). The Experiments were made on white laboratory rats 21-and 100-day age, with observance of bioethical rules. Isometric reduction of strips of a myocardium of auricles and ventricles was registered on the Power Lab installation (ADInstruments) with the sensor of force of "MLT 050/D" ("ADInstruments"). The reaction force of contraction of the myocardium on increasing the concentration of dopamine (Sigma) was determined in the range  $10^{-9}$ ... $10^{-5}$ M. The reaction force of contraction in response to dopamine was calculated in percent from the original, which was taken as 100%. Reliability of distinctions was counted by Student t- test. It is revealed, at switching off of d-receptors dopamine in concentration  $10^{-5}$ M causes positive inotropic effect at 21-day rats. All subsequent concentration of dopamine ( $10^{-9}$ M,  $10^{-8}$ M,  $10^{-7}$ M) reduced force of contraction of the myocardium of the auricles and ventricles. At 100-day animals against blockade of d-receptors the positive inotropic effect of a myocardium of auricles and ventricles remains in all studied concentration ( $10^{-9}$ ... $10^{-5}$ M). Therefore, at this stage of ontogenesis, at formation of sympathetic regulation of action of the heart the dose-dependent effect of dopamine is realized through different types of receptors.

#### REFERENCES

1. Mamaly'ga M.L. Izmeneniya variabel'nosti serdechnogo ritma pri farmakologicheskom vozdeystvii v dosimptomnoj i simptomnoj stadiyah bolezni Parkinsona (e'kspiermental'noe issledovanie) // Nevrologiya i psixiatriya im. S.S. Korsakova. 2013. № 8. S. 57–60.
2. Bilalova G.A., Kazanchikova L.M., Zefirov T.L., Sitdikov F.G. Inotropnoe dejstvie dofamina na serdce kry's v postnatal'nom ontogeneze // Byulleten' e'kspiermental'noj biologii i mediciny'. 2013. T. 156. № 8. S. 136–139.

Катехоламины способны быстро влиять на процессы работоспособность, сердечной и скелетной мышцы. Известно, что на доклинической стадии болезни Паркинсона наблюдаются изменения в концентрации дофамина в сердце. Возможно, изменения в сократимости миокарда в онтогенезе являются потенциальными маркерами болезни Паркинсона. Целью данного исследования являлось изучение влияния дофамина на сократимость миокарда в ответ на введение различных концентраций дофамина (Sigma) на фоне блокады d-рецепторов дроперидолом (Sigma) у белых лабораторных крыс в возрасте 21 и 100 дней. Эксперименты проводили на белых лабораторных крысах в соответствии с биологическими правилами. Изометрические сокращения миокарда регистрировали на установке «Power Lab» (ADInstruments). Сила сокращения миокарда в ответ на увеличение концентрации дофамина (Sigma) в диапазоне  $10^{-9}$ ... $10^{-5}$  М. Реакцию силы сокращения в ответ