

Экстракардиальные нервы в онтогенезе

© Авторы, 2015

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2015

Ф.Г. Ситдиков

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

Казанский федеральный университет (г. Казань)

E-mail: fgsitdikov@mail.ru

А.Р. Гиззатуллин

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

Казанский федеральный университет (г. Казань)

E-mail: almaz-giz@rambler.ru

Р.Р. Миннахметов

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

Казанский федеральный университет (г. Казань)

E-mail: Minnakhmetov@mail.ru

Г.А. Биалова

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

Казанский федеральный университет (г. Казань)

E-mail: g.bilalova@mail.ru

Н.Б. Дикопольская

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

Казанский федеральный университет (г. Казань)

E-mail: bettydn@mail.ru

Изучено становление взаимоотношений симпатических и парасимпатических влияний на сердце у собак и крыс в онтогенезе при электрической стимуляции нервов.

Ключевые слова: симпатический нерв, парасимпатический нерв, сердце, компенсация.

Studied the formation of the relationship of sympathetic and parasympathetic influences on the heart in dogs and rats in ontogenesis during electrical stimulation of nerves.

Keywords: the sympathetic nerve, the parasympathetic nerve, heart, compensation.

Изучено становление взаимоотношений симпатических и парасимпатических влияний на сердце у собак и крыс в онтогенезе при электрической стимуляции нервов. У взрослых животных основной принцип их взаимоотношений – взаимокompенсаторный, при активности обоих отделов вегетативной нервной системы. Этот принцип развивается постепенно, по мере созревания симпатических и парасимпатических влияний на сердце. При повышении активности симпатического отдела нервной системы компенсаторное усиление влияния парасимпатического отдела обеспечивает защиту сердца от перегрузок. Всё это было доказано в опытах на растущих животных (собаки, крысы) при изучении феномена «ускользание сердца», адаптации к симпатическим воздействиям, как модельные опыты физической нагрузки, в условиях ваготомии и десимпатизации.

Исследования проводились на щенках первой, второй, третьей возрастных групп и взрослых собаках с препаратом постганглионарных симпатических волокон при искусственном дыхании. Показаны снятие тормозящего действия блуждающего нерва катодом постоянного тока и ослабление его при раздражении симпатического нерва. Восстановление деятельности сердца при продолжающейся стимуляции зависит от интактности парасимпатических нервов. Ваготомия удлиняет этот период.

На щенках период адаптации к симпатическим воздействиям оказался более длительным из-за незрелости компенсаторных влияний парасимпатических нервов. На собаках в условиях нарушения синтеза ацетилхолина (АХ) (после частичной депанкреатизации) период адаптации удлиняется, а компенса-

торное введение АХ ускоряет адаптацию. На взрослых собаках при такой адаптации показано повышение содержания АХ, однако, этот эффект был недостоверным в условиях двусторонней ваготомии.

Десимпатизация на крысах разного возраста проводилась раствором гуанетидина сульфата. Определялось влияние десимпатизации на эффекты электрической стимуляции блуждающих нервов [1]. Правосторонняя стимуляция блуждающего нерва у десимпатизированных животных вызвала, в основном, уменьшение частоты сердечбиений, увеличение сердечного выброса было менее выражено. Начиная с 70-дневного возраста, правосторонняя стимуляция вызывает лишь сдвиги в частоте сердечных сокращений (ЧСС). При стимуляции левого блуждающего нерва, начиная с 70-дневного возраста, наблюдается отрицательная инотропная реакция. Следовательно, формируется асимметрия во влиянии блуждающих нервов на сердце. Становление нервных влияний на частоту и силу сердечных сокращений происходит в разные сроки. При развитии симпатической иннервации сердца уменьшается плотность α - и β -адренорецепторов сердца [2, 3]. Популяция β -адренорецепторов является доминирующей. Так, определяющее значение β -адренорецепторов в реализации симпатических влияний на ударный объем крови наблюдается у 21- и 56-дневных крыс [4]. Реакция ЧСС на надпороговое раздражение звездчатого ганглия увеличивается от 21- к 100-дневному возрасту крыс. При блокаде β -адренорецепторов ЧСС, наоборот, с возрастом уменьшается, что свидетельствует об усилении β -адренорецепторов в регуляции сердечных сокращений с возрастом. Мы считаем, что становление взаимокомпенсаторных взаимоотношений экстракардиальных нервов в онтогенезе идет постепенно, по мере созревания влияния этих нервов.

Литература

1. Ситдилов Ф.Г., Гильмутдинова Р.И., Миннахметов Р.Р., Гиззатуллин А.Р. Влияние электрической стимуляции блуждающих нервов на деятельность сердца десимпатизированных крыс в постнатальном онтогенезе // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2003. Т. 135. № 6. С. 626–628.
2. Hakim K., Fisher M., Gunnicker M. et al. Functional Role of β_2 -Adrenoceptors in the Transplanted Human Heart // J. Cardiovasc. Pharmacol. 1997. V. 30. № 6. P. 811–816.
3. Roeske W.R., Wildenthal K. Responsiveness to drugs and hormones in the murine model of cardiac ontogenesis // Pharmacol. & Therapeutics. 1981. V. 14. P. 55–66.
4. Билалова Г.А., Аникина Т.А., Ситдилов Ф.Г. Возрастные особенности ударного объема крови крыс на стимуляцию симпатического ганглия после блокады β -адренорецепторов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2004. Т. 138. № 10. С. 393–396.

Поступила 2 апреля 2015 г.

Ekstrakardialny nerves in the ontogenesis

© Authors, 2015

© Radiotekhnika, 2015

F.G. Sitdikov

Dr.Sc. (Biol.), Professor, Department of Anatomy,
Physiology and Human Health, Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan)

E-mail: fgsitdikov@mail.ru

A.R. Gissatullin

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

E-mail: almaz-giz@rambler.ru

R.R. Minnakhmetov

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

E-mail: Minnakhmetov@mail.ru

G.A. Bilalova

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

E-mail: g.bilalova@mail.ru

N.B. Dikopolskaya

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

Studied the formation of the relationship of sympathetic and parasympathetic influences on the heart in dogs and rats in ontogenesis during electrical stimulation of nerves. In adult animals, the basic principle of their relationship – mutual compensatory activity at both parts of the nervous system. The mutual compensatory principle develops gradually as the maturation of sympathetic and parasympathetic influences on the heart. By increasing the activity of the sympathetic nervous system of compensatory increase in the influence of parasympathetic part protects the heart from overload. All of this has been proven in experiments on growing animals (dogs, rats) in the study of the phenomenon of "escape the heart," adaptation to sympathetic influences, as model experiments of physical activity, in a vagotomy and sympathectomy. Studies were conducted on the puppies first, second, third, age groups and adult dogs with dissection postganglionic fibers with artificial respiration. Sympathectomy in rats of different ages held guanethidine sulfate solution. We determined the effect of sympathectomy on the effects of electrical stimulation of the vagus nerves. Puppies' period of adaptation to the sympathetic impact was longer because of the immaturity of compensatory effects of parasympathetic nerves. Right-sided stimulation of the vagus nerve in sympathectomised animals caused mainly reduction of heart rate, increased cardiac output was less pronounced. Starting from 70-day-old, right-sided stimulation causes only changes in heart rate. Upon stimulation of the left vagus nerve, starting from 70 days of age, there is a negative inotropic response. Consequently, the asymmetry is generated in the influence of the vagus nerves on the heart.

REFERENCES

1. Sitdikov F.G., Gil'mutdinova R.I., Minnaxmetov R.R., Gizzatullin A.R. Vliyaniye e'lektricheskoy stimulyaczii bluzhdayushhix nervov na deyatel'nost' serdca desimpatizirovanny'x kry's v postnatal'nom ontogeneze // Byulleten' e'ksperimental'noj biologii i medicziny'. 2003. T. 135. № 6. S. 626–628.
2. Hakim K., Fisher M., Gunnicker M. et al. Functional Role of β 2-Adrenoceptors in the Transplanted Human Heart // J. Cardiovasc. Pharmacol. 1997. V. 30. № 6. P. 811–816.
3. Roeske W.R., Wildenthal K. Responsiveness to drugs and hormones in the murine model of cardiac ontogenesis // Pharmacol. & Therapeutics. 1981. V. 14. P. 55–66.
4. Bilalova G.A., Anikina T.A., Sitdikov F.G. Vozrastny'e osobennosti udarnogo ob'ema krovi kry's na stimulyacziyu simpaticeskogo gangliya posle blokady β -adrenoreceptorov // Byulleten' e'ksperimental'noj biologii i medicziny'. 2004. T. 138. № 10. S. 393–396.