

## ОСОБЕННОСТИ ТИПОВ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НЕЛИНЕЙНЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИЕМЕ $\alpha$ -ТОКОФЕРОЛА

© 2011 Е.В. Курьянова

Астраханский государственный университет

Поступила в редакцию 03.10.2011

Среди крыс, получавших длительно в течение жизни  $\alpha$ -токоферол *per os* в дозе 10 мг/кг массы тела, увеличена доля особей с доминированием LF- и VLF-волн в спектре ВСП. Среди самцов преимущественно увеличена доля особей с доминированием LF-волн, а среди самок – с доминированием VLF-волн. На фоне  $\alpha$ -токоферола по сравнению с контролем среди крыс с автономным типом регуляции увеличена доля ваготоников и крыс с вегетативным балансом, а при высокой централизации управления сердечным ритмом, напротив, повышена встречаемость особей с симпатикотонией. Длительный прием  $\alpha$ -токоферола модулирует активность сегментарных и надсегментарных нервных структур, отвечающих за формирование и поддержание вегетативного гомеостаза организма.

Ключевые слова:  *$\alpha$ -токоферол, вариабельность сердечного ритма, типы регуляции, крысы*

В связи с широкой популяризацией витаминно-минеральных комплексов, в том числе, содержащих витамины-антиоксиданты ( $\alpha$ -токоферол и др.), представляется необходимым продолжить исследования эффектов длительного приема антиоксидантов на функции организма. Есть данные, что  $\alpha$ -токоферол ( $\alpha$ -ТФ) проявляет не только антиоксидантные, но и неантиоксидантные свойства [3, 4, 7, 10]. Тем не менее в доступной литературе сведения о характере его влияния на вегетативные функции (в частности, сердца) довольно ограничены. Для выявления эффектов  $\alpha$ -ТФ требуется более дифференцированный подход к анализу экспериментальных данных. В этой связи внимание привлекают методы анализа вариабельности сердечного ритма (ВСП), которые позволяют индивидуально оценивать активность регуляторных систем организма [1]. Ранее [5] нами были показаны существенные изменения СР в результате введения  $\alpha$ -ТФ у крысят и половозрелых крыс. Применение же индивидуально-типологического подхода позволит выявить такие изменения ВСП, которые остаются незамеченными при обычном усреднении данных. Однако в исследованиях на нелинейных крысах типологический подход используется редко [2].

**Цель работы:** выявление типов ВСП и их встречаемости среди нелинейных крыс, развивавшихся на обычной диете и получавших в течение жизни  $\alpha$ -ТФ.

**Материал и методы исследования.** Эксперименты проведены на самцах и самках нелинейных белых крыс 3,5 месячного возраста. Опытную группу (группа  $\alpha$ -ТФ) составили 133 особи (79 самцов и 54 самки), получавшие  $\alpha$ -ТФ

*per os* в дозе 10 мг/кг м.т. на 2-3-й, 5-6, 10-11, 14-15-й неделях жизни ежедневно [5]. Контрольная группа (группа К) включала 170 крыс (90 самцов и 80 самок), получавших физиологический раствор по той же схеме. Регистрацию ЭКГ проводили у бодрствующих животных на аппаратно-программном комплексе «Варикард» («Рамена», Россия) при помощи миниатюрных электродов-зажимов при местном обезболивании лидокаином. Животные не фиксировались и не изолировались друг от друга, что способствовало их быстрому успокоению и позволяло регистрировать ЭКГ. Обработку данных осуществляли в компьютерной программе «ИСКИМ6» («Рамена», Россия). Анализировались отрезки из 300 интервалов R-R. Рассчитывались ЧСП, параметры вариационной пульсометрии (ВПМ), индекс напряжения на основе формулы Баевского [1] при ширине класса гистограммы 7,8 мс:  $ИН=(50/7,8)*(АМо/(2*Мо*\Delta X))*1000$ , показатели спектрального анализа в диапазонах: HF (0,9-3,5 Гц), LF (0,32-0,9 Гц), VLF (0,17-0,32 Гц), нормированные мощности спектров (HF%, LF%, VLF%), IS. Информационную значимость параметров ВСП оценивали по энтропии Шеннона:  $H_j = -\sum p_k \times \ln(1/p_k)$ . Результаты обработаны с использованием ранжирования, кластерного анализа и t-теста в программе Statistica 6.0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Статистический анализ показал широкий разброс данных ВСП нелинейных крыс, анализ спектрограмм выявил присутствие среди них особей с различной волновой структурой сердечного ритма (СР). На основе расчета энтропии Шеннона установлены наиболее информативные показатели ВСП, которыми оказались нормированные мощности спектров ВСП. Исходя из физиологической интерпретации природы волн HF,

*Курьянова Евгения Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и морфологии человека и животных. E-mail: fyzevk@rambler.ru*

LF и VLF [1, 8], можно считать, что доминирование в спектре волн определенной частоты указывает на то, какой из уровней регуляции наиболее активен в отношении сердца (сегментарный, стволовой или надсегментарный) в условиях текущего функционального состояния организма. Эта информация учитывалась в первую очередь при выделении типов регуляции СР у нелинейных крыс [6].

Основным критерием группировки методом ранжирования служило доминирование мощности одной из компонент спектра ВСР над

двумя другими. В контрольной группе у 62% крыс выявлено доминирование в спектре HF-волн (ДНФ%), у 14% крыс – LF-волн (ДЛФ%) и у 25% особей – VLF-волн (ДVLF%) (табл. 1). Встречаемость выявленных типов ВСР среди особей разного пола была неодинакова. Так, среди самцов 68% имели ДНФ%, среди самок – только 55%, зато среди самцов было меньше (9%) особей с ДЛФ%, а среди самок таких больше – 21%. Встречаемость особей с ДVLF% среди самцов и самок была примерно одинакова – 23-25%.

**Таблица 1.** Характеристики типов ВСР нелинейных крыс, выделенных на основе доминирования HF%, LF%, VLF% в спектре,  $M \pm m$

	Типологическая группа ДНФ%		Типологическая группа ДЛФ%		Типологическая группа ДVLF%	
	самцы (61)	самки (44)	самцы (8)	самки (16)	самцы (21)	самки (20)
	контроль (n=170)					
HF %	61,2±1,95	58,4±2,35	26,3±2,93 &&&	28,4±2,97 &&&	29,1±1,99 &&&	21,1±2,25 &&&, □
LF %	20,3±1,11	20,0±1,47	52,5±2,87 &&&	46,8±2,00 &&&	26,7±1,17 &&&, ###	26,4±1,17 &&&, ###
VLF %	18,5±1,32	21,6±1,57	21,2±3,52	24,8±2,62	44,1±1,26 &&&, ###	52,5±3,58 &&&, ###, □
IC, отн.ед.	0,74±0,05	0,82±0,07	3,79±0,71 &&&	3,54±0,94 &&&	2,52±0,14 &&&, #	3,37±0,25 &&&
	α-токоферол (n=133)					
	самцы (44)	самки (24)	самцы (19)	самки (12)	самцы (16)	самки (18)
HF %	57,2±2,17	56,2±3,33	28,7±1,78 &&&	27,4±1,92 &&&	26,7±0,90 &&&	23,1±3,58 &&&
LF %	22,6±1,17	21,7±1,89	46,3±2,68 &&&	43,9±2,91 &&&	26,7±0,88 &, ###	29,5±1,82 &&, ###
VLF %	20,2±1,42	22,1±1,88	25,0±1,12	28,6±1,82	46,5±0,94 ###, &&&	47,3±2,26 ###, &&&
IC, отн.ед.	0,86±0,07	0,91±0,10	2,77±0,70 &&&	2,80±0,28 &&&	3,21±0,18 &&&, **	3,84±0,61 &&&

Примечание: p<0,05, p<0,01, p<0,001 - &, &&, &&& - по сравнению с ДНФ%; #, ##, ### - по сравнению с ДЛФ%; p<0,01 - \*\* - по сравнению с соответствующим контролем.

Согласно данным таблицы 1 среди животных, развивавшихся на диете с добавлением супрафизиологических доз α-ТФ, доля особей с ДНФ% оказалась сниженной в среднем до 51% (56% среди самцов и только 44% среди самок), а доли особей с доминированием LF- и VLF-волн – повышенными. Причем среди самцов обнаружилось довольно много особей с ДЛФ% (24%), а среди самок – особей с ДVLF% (33%). То есть на фоне длительного приема α-ТФ среди особей обоих полов встречается меньше животных с преобладанием в покое активности автономного контура регуляции, но больше особей с высокой активностью стволового и надсегментарного уровней регуляции.

Дальнейший анализ параметров ВСР показал, что характеристика типов ВСР только по нормированным мощностям спектров не исчерпывает всего разнообразия вариантов регуляции

СР у животных, поскольку внутри каждой из выделенных групп отмечалась высокая изменчивость показателей ВПМ и абсолютных мощностей волн спектра. Поэтому следующим этапом работы стало выявление в каждой из типологических групп ДНФ%, ДЛФ%, ДVLF% особей с низкой, средней и высокой абсолютной мощностью волн (НМВ, СМВ, ВМВ) в доминирующем диапазоне спектра ВСР в соответствии с алгоритмом анализа, предложенным ранее [6]. Группы были сформированы методом ранжирования, результаты группировки подтвердил кластерный анализ. Выделенные группы различались по параметрам ВСР на высоком уровне значимости (табл. 2). Самые высокие значения ЧСР и ИН были характерны для крыс с НМВ, а самые низкие значения ЧСР и ИН выявлены у животных с ВМВ.

Таблица 2. Характеристики типов ВСР нелинейных крыс, выделенных на основе абсолютной мощности волн в доминирующем диапазоне спектра,  $M \pm m$ 

	Показатели ВСР	Низкая мощность волн (НМВ)	Средняя мощность волн (СМВ)	Высокая мощность волн (ВМВ)
контроль				
ДНФ% n=105		<b>HF 0-3,5 мс<sup>2</sup> n=38 (36%)</b>	<b>HF 3,5-10 мс<sup>2</sup> n=42 (40%)</b>	<b>HF &gt;10 мс<sup>2</sup> n=25 (24%)</b>
	ЧСР, уд/мин	352,2±4,3	325,8±4,0 &&&	310,0±8,1 &&&, #
	ИН, отн. ед.	67,76±5,08	28,56±3,13 &&&	17,72±1,96 &&&, ###
	НФабс, мс <sup>2</sup>	2,13±0,15	8,26±0,27 &&&	23,20±3,10 &&&, ###
	ЛФабс, мс <sup>2</sup>	0,87±0,09	3,18±0,24 &&&	7,07±0,95 &&&, ###
	ВЛФабс, мс <sup>2</sup>	0,87±0,09	2,90±0,30 &&&	4,31±0,62 &&&, #
ДЛФ% n=24		<b>LF 0-6 мс<sup>2</sup> n=6 (25%)</b>	<b>LF 6-15 мс<sup>2</sup> n=8 (33%)</b>	<b>LF &gt;15 мс<sup>2</sup> n=10 (42%)</b>
	ЧСР, уд/мин	362,8±9,7	330,4±12,6	331,1±9,0 &&
	ИН, отн. ед.	41,86±6,20	18,59±3,50 &&	10,78±1,71 &&&, ##
	НФабс, мс <sup>2</sup>	2,59±0,38	5,45±1,79 &	15,13±2,71 &&&, #
	ЛФабс, мс <sup>2</sup>	3,73±0,57	12,18±2,34 &&&	33,90±4,49 &&&, ###
	ВЛФабс, мс <sup>2</sup>	1,97±0,44	4,49±1,10 &&&	16,01±4,21 &&&, #
ДВЛФ% n=41		<b>VLF 0-3,5 мс<sup>2</sup> n=11 (27%)</b>	<b>VLF 3,5-8 мс<sup>2</sup> n=19 (46%)</b>	<b>VLF &gt;8 мс<sup>2</sup> n=11 (27%)</b>
	ЧСР, уд/мин	355,9±5,1	331,8±8,9 &	320,3±9,3 &&
	ИН, отн. ед.	32,46±2,84	22,56±2,08 &&	9,55±0,62 &&&, ###
	НФабс, мс <sup>2</sup>	1,86±0,19	3,14±0,27 &&&	10,36±2,21 &&&, ##
	ЛФабс, мс <sup>2</sup>	1,91±0,23	3,33±0,21 &&&	10,65±2,02 &&&, ###
	ВЛФабс, мс <sup>2</sup>	2,79±0,29	5,70±0,31 &&&	16,52±2,81 &&&, ###
α-токоферол				
		<b>n=20 (26%)</b>	<b>n=25 (40%)</b>	<b>n=23 (34%)</b>
ДНФ% n=68	ЧСР, уд/мин	335,5±5,4 *	313,9±4,9 &&&	307,7±7,5 &&&
	ИН, отн. ед.	80,39±10,48	28,65±2,57 &&&	12,93±1,21 &&&, ###, *
	НФабс, мс <sup>2</sup>	2,08±0,23	6,55±0,60 &&&, **	20,92±3,80 &&&, ###
	ЛФабс, мс <sup>2</sup>	0,79±0,11	3,14±0,40 &&&	7,02±1,19 &&&, ###
	ВЛФабс, мс <sup>2</sup>	0,79±0,09	2,64±0,26 &&&	5,55±1,04 &&&, #
	ДЛФ% n=31		<b>n=11 (36%)</b>	<b>n=10 (32%)</b>
ЧСР, уд/мин		341,4±6,3	338,8±9,8	319,8±1,9 &&
ИН, отн. ед.		40,77±5,87	22,08±1,64 &&	10,86±0,33 &&&, ###
НФабс, мс <sup>2</sup>		2,54±0,35	5,44±0,84 &&	13,13±1,11 &&&, ###
ЛФабс, мс <sup>2</sup>		3,60±0,41	9,45±1,50 &&&	23,79±1,64 &&&, ###, *
ВЛФабс, мс <sup>2</sup>		2,33±0,18	4,16±0,53 &&	14,85±0,89 &&&, ###
ДВЛФ% n=34		<b>n=15 (45%)</b>	<b>n=9 (26%)</b>	<b>n=10 (29%)</b>
	ЧСР, уд/мин	345,8±2,7	340,3±2,2	318,2±3,1 &&&, ###
	ИН, отн. ед.	51,65±1,35 ***	26,49±0,73 &&&	12,33±1,38 &&&, ###
	НФабс, мс <sup>2</sup>	1,59±0,09	2,37±0,12 &&&	11,80±1,06 &&&, ##
	ЛФабс, мс <sup>2</sup>	1,13±0,04 ***	3,42±0,19 &&&	22,27±2,22 &&&, ###, ***
	ВЛФабс, мс <sup>2</sup>	2,32±0,09	5,53±0,32 &&&	29,92±2,40 &&&, ###, **

Примечание: p<0,05, p<0,01, p<0,001 - &, &&, &&& - по сравнению с НМВ; #, ##, ### - по сравнению с СМВ; \*, \*\*, \*\*\* - по сравнению с соответствующим контролем

Несмотря на то, что группировка проведена по абсолютным мощностям волн только доминирующих областей спектра, выделенные подгруппы различались по мощности волн всех частотных диапазонов. То есть, при низкой амплитуде волн в доминирующей части спектра с высокой долей вероятности (p<0,01 и p<0,001) можно ожидать низкой мощности колебаний и на других частотах. Это позволило предположить, что на амплитуду волн всех частотных

диапазонов спектра ВСР влияют как симпатический, так и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, и по мощности волн можно судить об относительном преобладании или балансе симпатических и парасимпатических влияний. При этом наиболее показательными для определения типа симпато-парасимпатических отношений являются волны доминирующего спектрального диапазона.

Как следует из таблицы 2, среди контрольных крыс с ДНФ% преобладали особи с НМВ и СМВ, а среди крыс с ДЛФ%, ДВЛФ% – особи со ВМВ и СМВ. В группе  $\alpha$ -ТФ среди крыс с ДНФ% чаще встречались особи с ВМВ и реже – особи с НМВ (табл. 2). Среди крыс с ДЛФ% и ДВЛФ% обнаружена более высокая, чем в группе К, доля крыс с НМВ (36% и 45% соответственно), при снижении числа особей с СМВ и ВМВ.

Типологическая структура группы ДНФ% анализировалась с учетом пола крыс (табл. 3): среди контрольных самцов 46% имели СМВ, а особи с НМВ и ВМВ были представлены почти в равных соотношениях (26-28%), зато среди самок преобладали особи с НМВ (50%). В группе  $\alpha$ -ТФ среди самцов с ДНФ% оказалась выше, чем в контроле, доля крыс с ВМВ. Среди самок доля особей с НМВ была заметно ниже, и типы регуляции СР встречались в равных соотношениях.

**Таблица 3.** Встречаемость различных типов симпато-парасимпатических отношений среди самцов и самок крыс с ДНФ% в группах «контроль» и « $\alpha$ -токоферол»

	Самцы		Самки	
	контроль, n=61	$\alpha$ -ТФ, n=44	контроль, n=44	$\alpha$ -ТФ, n=24
НМВ	26%	25%	50%	38%
СМВ	46%	39%	32%	33%
ВМВ	28%	36%	18%	29%

Итак, среди контрольных животных с ДНФ% довольно высок процент особей с ригидным ритмом сердца и высокой ЧСР, особенно много таких среди самок. Это позволяет предполагать у них высокие симпатоадреналовые влияния на сердце, согласно [1]. Доля особей с высокой вариабельностью СР, которая трактуется как свидетельство высоких парасимпатических влияний, наименьшая, особенно среди самок. Следовательно, влияния сегментарного уровня регуляции могут реализовываться на сердце через преобладающую активность симпатических или парасимпатических нервов либо при их сбалансированной активности, как у большей части животных с СМВ. Присутствие в довольно малочисленных группах ДЛФ% и ДВЛФ% особей с различной абсолютной мощностью волн говорит о том, что при высокой централизации управления симпато-парасимпатический баланс может быть различным. Преобладание в контроле животных с высокой и средней мощностью волн LF и VLF позволило предположить, что централизация управления связана с реализацией регуляторных эффектов депрессорной направленности.

На фоне приема  $\alpha$ -ТФ среди крыс, находящихся в состоянии спокойного бодрствования, снижена доли особей с преобладанием активности автономного контура регуляции и увеличена доли особей с преобладанием активности стволового

и надсегментарного уровней регуляции. Среди крыс с высокой централизацией управления СР больше особей с ригидным СР, то есть с преобладанием симпатических влияний. С учетом данных литературы [1, 8, 9], это дает основание предполагать изменение активности стволовых и гипоталамических структур, отвечающих за формирование и поддержание вегетативного гомеостаза организма. Рост напряженности СР обычно рассматривается как признак нарастания активности стресс-реализующих механизмов. Вероятно, результат обусловлен изменением активности моноаминергических и пептидергических ядер гипоталамуса в результате приема  $\alpha$ -ТФ, как показано [7]. В некоторой степени результаты согласуются с данными о повышении тревожности у крыс, получавших  $\alpha$ -ТФ [4]. Наряду с этим среди особей с преобладанием активности сегментарного уровня регуляции увеличен процент крыс с высокой вариабельностью СР, что свидетельствует о высокой активности парасимпатического канала регуляции. Некоторые авторы [11] отмечали повышение активности вагусного канала регуляции на сердце при длительном приеме  $\alpha$ -ТФ. В целом, данные литературы и собственные результаты позволяют считать, что разнонаправленность изменений типов регуляции СР при введении  $\alpha$ -ТФ определялась неоднозначностью его нейрофизиологических эффектов в отношении структур, расположенных на различных уровнях нервной системы.

#### Выводы:

1. Среди половозрелых нелинейных крыс в состоянии спокойного бодрствования присутствуют животные как минимум 9 типов регуляции СР, которые характеризуются: а) различной активностью уровней нервной регуляции, дифференцируемой по нормированным мощностям спектров ВСР. Состояние с доминированием в спектре HF-волн - ДНФ% может характеризоваться как тип с преобладанием автономного контура регуляции, LF-волн – ДЛФ% – как тип с высокой централизацией управления и преобладанием активности стволового сосудодвигательного центра, VLF-волн – ДВЛФ% – как тип с высокой централизацией управления и преобладанием надсегментарных влияний; б) различными симпато-парасимпатическими отношениями, оцениваемыми по абсолютным мощностям волн доминирующей области спектра, которые могут быть низкими (НМВ – симпатикотония), средними (СМВ – вегетативный баланс) и высокими (ВМВ – ваготония).

2. Систематическое введение  $\alpha$ -токоферола модулирует взаимодействие и активность уровней и каналов регуляции СР, что проявляется в повышении среди крыс числа особей с высокой активностью структур центрального контура регуляции.

3. На фоне введения  $\alpha$ -токоферола среди крыс с автономным типом регуляции чаще, чем в контроле, встречаются животные с высокой вариабельностью кардиоинтервалов, что свидетельствует о более высокой активности парасимпатического канала регуляции, а среди крыс с высокой централизацией управления повышается доля особей с преобладанием симпатических влияний в условиях спокойного бодрствования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: методические рекомендации / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. 2001. №24. С. 1-23.
2. Боднар, Я.Я. Изменения сердечного ритма у крыс при обезвоживании организма / Я.Я. Боднар, Е.Г. Золенкова, Л.П. Боднар // Физиол. журнал. 1990. Т. 36, № 2. С. 84-88.
3. Колосова, Н.Г. Влияние альфа-токоферола на физико-химические изменения в мембранах печеночных клеток адреналэктомированных крыс / Н.Г. Колосова, В.Ю. Куликов, Р.Н. Матаев // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 1987. Т. 104, №7. С. 108-110.
4. Колосова, Н.Г. Разнонаправленное влияние антиоксидантов на тревожность крыс Вистар и OXYS / Н.Г. Колосова, Н.А. Трофимова, А.Ж. Фурсова // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 2006. Т.141, №6. С. 685-688.
5. Курьянова, Е.В. Влияние альфа-токоферола на регуляцию сердечного ритма нелинейных крыс: возрастной и половой аспекты / Е.В. Курьянова // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. Т.11, №1(5). С. 979-983.
6. Курьянова, Е.В. К вопросу о применении спектральных и статистических параметров вариабельности сердечного ритма для оценки нейровегетативного состояния организма в эксперименте / Е.В. Курьянова // Бюлл. СО РАМН. 2009. Т. 140, №6. С. 30-37.
7. Теплый, Д.Л. Нейрофизиологические эффекты витамина Е / Д.Л. Теплый. – Астрахань, ООО «ЛЕОН», 2008. 310 с.
8. Соловьева, А.Д. Методы исследования вегетативной нервной системы / А.Д. Соловьева, А.Б. Данилов, Н.Б. Хаспекова // В кн. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение. Под ред. А.М. Вейна. – М.:МИА, 2003. С. 44-102.
9. Хаспекова, Н.Б. Диагностическая информативность мониторинга вариабельности ритма сердца / Н.Б. Хаспекова // Вестник аритмологии. 2003. №32. С. 15-23.
10. Azzi, A. Molecular mechanism of alpha-tocopherol action / A. Azzi // Free Radic. Biol. Med. 2007. V. 43, N.1. P. 16-21.
11. Manzella, D. Chronic administration of pharmacologic doses of vitamin E improves the cardiac autonomic nervous system in patients with type 2 diabetes / D. Manzella, M. Barbieri, E. Ragno, G. Paolisso // Am. J. Clin. Nutr. 2001. V. 73. N.6. P. 1052-1057.

## FEATURES OF TYPES OF REGULATION THE HEART RHYTHM ON NONLINEAR RATS AT LONG INTRODUCTION OF $\alpha$ -TOCOPHEROL

© 2011 E.V. Kuryanova

Astrakhan State University

Among the rats, receiving for a long time during life  $\alpha$ -tocopherol per os in a dose of body weight of 10 mg/kg, the share of individuals with domination LF - and VLF-waves in spectrum BCP is increased. Among males the share of individuals with domination of LF-waves, and among females – with domination of VLF-waves is mainly increased. Against  $\alpha$ -tocopherol in comparison with control among rats with independent type of regulation the share with vagotonia and rats with vegetative balance is increased, and at high centralization of heart rhythm management occurrence of individuals with sympathicotonia, on contrary, is raised. Long introduction of  $\alpha$ -tocopherol modulates activity of segmentary and above segmentary nervous structures which are responsible for formation and maintenance of organism vegetative homeostasis.

Key words:  $\alpha$ -tocopherol, variability of heart rhythm, types of regulation, rats