

**ИЗМЕНЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ
МЯГКОЙ И УМЕРЕННОЙ ГИПЕРТОНИИ ЭЛЕКТРОСНОМ ПО ДАННЫМ СПЕКТРАЛЬНОГО
АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА**

А.Н. ГРИБАНОВ, С.А. ТЮРИН

Лечебно-оздоровительный комплекс "Мокша". 431300. г. Кавылкино, Мордовия.

А.Д. ДЖАППУЕВ

Кафедра госпитальной терапии РУДН. 117198. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8.
Медицинский факультет.

Проведено исследование изменений показателей спектрального анализа вариабельности ритма сердца у больных с мягкой и умеренной гипертонией (основная группа - 40 человек) и у здоровых лиц (контрольная группа - 38 человек) при процедуре электросна и при активной ортостатической пробе в начале и в конце курса лечения. При качественном анализе изменения комплекса показателей HF, LF, VLF и $IC = (LF + VLF)/HF$ при тех же исследованиях было выявлено 14 типов изменений комплекса этих показателей, которые характеризовали изменение регуляции в сторону относительного или абсолютного увеличения симпатической или парасимпатической активности. К концу курса лечения по сравнению с исходным состоянием у пациентов основной группы произошло достоверное снижение артериального давления и у 25% из них произошло абсолютное и/или относительное усиление симпатической активности, а у 75% абсолютное и/или относительное усиление парасимпатической активности.

Ключевые слова: артериальная гипертония, вариабельность ритма сердца, немедикаментозные методы лечения, физиотерапия, электросон.

По сложившимся представлениям [1] импульсная электротерапия приборами электросна обеспечивает максимальную плотность проникающего в полость черепа импульсного тока по ходу сосудов основания черепа. Формирующиеся здесь токи оказывают непосредственное воздействие на сенсорные ядра черепных нервов и нервные центры ствола мозга (гипоталамус, гипофиз, внутреннюю область моста мозга, а также ретикулярную формацию, вызывая угнетение ее импульсной активности). Это приводит к снижению восходящей активности влияний на кору головного мозга и усилению внутреннего торможения. Все это обуславливает воздействие импульсных токов на сосудодвигательный центр, а также центры вегетативной нервной системы. Известно, что результирующим эффектом такого воздействия является снижение повышенного тонуса сосудов, что и приводит к снижению повышенного артериального давления. Однако изменения вегетативной регуляции при этом способе лечения подробно не изучены. В связи с этим была поставлена задача изучения изменения вегетативной регуляции под воздействием сеанса и курса электроимпульсного лечения.

Спектральный анализ вариабельности ритма сердца (ВРС) в качестве метода исследования был выбран потому, что с его помощью можно оценить взаимодействие отдельных уровней регуляции [2]. При этом мы исходили из представлений о том, что вегетативная нервная система состоит из множества морфоанатомических элементов, функционально связанных между собой разными по силе, направлению и постоянству взаимными влияниями, т.е. представляет собой регулируемую систему со многими степенями свободы. Такие системы могут поддерживать регулируемый параметр при различных комбинациях состояний отдельных ее элементов. В отношении регуляции артериального давления это подтверждается тем, что у одних и тех же людей в разных состояниях, или у разных людей, при одном и том же уровне АД показатели спектрального анализа вариабельности ритма сердца (ВРС), а именно суммарной активности регуляторных систем (TP), парасимпатической активности (HF), активности вазомоторного центра (LF), активности подкорковых центров (VLF) и уровень индекса централизации (IC) значительно различаются, иногда в несколько раз [3].

В моделях артериальной гипертензии на животных и в клинике ясно показано, что подъем артериального давления (АД) сопровождается увеличением симпатического воздействия на сердечно-сосудистую систему [4]. Наличие большого количества степеней свободы регулирующей системы дает возможность предположить, что активность

каждого из уровней регуляции не имеет самостоятельного решающего значения, а является лишь составляющей общей регулирующей структуры, которая в целом и определяет параметр регулирования, т.е. в данном случае уровень артериального давления. При изменении же активности элементов регулирующей структуры возможно не только абсолютное, но и относительное увеличение симпатической или парасимпатической активности.

Материалы и методы. Исследование проводилось в санатории «Мокша» (Мордовия). Были исследованы 2 группы лиц. 1 группа – 40 больных с мягкой и умеренной гипертонией (14 мужчины и 26 женщин) в возрасте от 40 до 59 лет (средний возраст $(M \pm \sigma)$ 50 ± 4.8 года), не имеющих эхокардиографических признаков гипертрофии миокарда, признаков декомпенсации и нарушений ритма. 2 группа – 38 человека (16 мужчин и 22 женщины) в возрасте от 39 до 60 лет (средний возраст 50 ± 5.1 года), не имевших повышения АД и каких-либо других сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме изучения влияния на указанные показатели ВРС электроимпульсных процедур для оценки состояния регуляторных систем проводилась активная ортостатическая проба [3]. Пациенты исследовались в стандартных условиях в период от 10 до 13 часов на 2-3й день прибытия в санатории. Вначале проводилась активная ортостатическая проба. Измерение АД проводилось методом Короткова в положении лежа на спине после 15-минутного отдыха. После этого регистрировалась ЭКГ. Показатели ВРС определялись на основании 5-минутной ее регистрации на аппаратно - программном комплексе «Варикард» производства ТОО «РАМЕНА». Повторная пятиминутная регистрация ЭКГ начиналась через 2 минуты после вставания, которые были отнесены к переходному процессу, особенно в данной работе не отражены. АД повторно определялось сразу после окончания регистрации ЭКГ. После этого больные с артериальной гипертонией принимали указанную физиопроцедуру

Курс лечения этих больных включал 17-18 сеансов, проводившихся ежедневно. В контрольной группе физиопроцедуры не применялись. Статистический анализ полученных данных проводился с помощью стандартного пакета прикладных программ «Statistica» (5 версия)

Полученные результаты. Средние значения АД были следующими. Исходные показатели в основной и контрольной группах $(M \pm \sigma)$ САД = $149,2 \pm 18,41$ и $119,3 \pm 7,06$ мм рт.ст и ДАД = $88,0 \pm 11,45$ и $81,9 \pm 6,14$ мм рт.ст. соответственно. Показатели в конце лечения в основной и в те же сроки после первого исследования в контрольной группах были соответственно САД = $137,0 \pm 14,9$ и $120,1 \pm 8,05$ мм рт.ст. и ДАД = $82,3 \pm 9,92$ и $82,3 \pm 8,89$ мм рт.ст. Различия в основной группе достоверно (для САД и ДАД $p < 0,005$).

Таблица 1

Значения показателей вариабельности ритма сердца в начале и в конце лечения в основной и в соответствующие сроки в контрольной группе

Показатель	В начале лечения		В конце лечения	
	основная группа	контрольная группа	основная группа	контрольная группа
RR мс	$835 \pm 85,9^*$	$754 \pm 59,8^*$	$825 \pm 110,0^\#$	$777 \pm 68,4^\#$
TP мс ²	$891 \pm 674,9^{*\clubsuit}$	$1328 \pm 795,4^*$	$1357 \pm 1244,1^\clubsuit$	$1571 \pm 1108,1$
HF мс ²	$184 \pm 213,8^{*\clubsuit}$	$397 \pm 341,1^*$	$460 \pm 620,6^\clubsuit$	$497 \pm 395,0$
LF мс ²	$340 \pm 267,5^*$	$460 \pm 301,8^*$	$448 \pm 380,1$	$593 \pm 418,2$
VLF мс ²	$368 \pm 254,6$	$471 \pm 314,5$	$449 \pm 565,0$	$481 \pm 359,3$
IC	$5,50 \pm 3,02^{*\clubsuit}$	$4,26 \pm 3,41^*$	$3,83 \pm 3,52^\clubsuit$	$3,95 \pm 3,04$

Примечание: знаком * отмечены средние значения показателей, которые достоверно различаются ($p < 0,05$) в основной и контрольной группах в начале лечения, а знаком # - в конце, а знаком $\clubsuit$ - в основной группе в начале и в конце лечения.

Значения изученных спектральных показателей ВРС в начале и в конце лечения в основной и в соответствующие сроки в контрольной группе представлены в таблице 1. Из этих данных следует, что перед лечением частота пульса, общая мощность спектра ТР и мощности спектров HF и LF выше в контрольной группе, а индекс централизации – в основной. В конце лечения это соотношение сохраняется только для частоты пульса, средние значения остальных показателей между группами достоверно не отличаются. Различия между **средними** значениями показателей начала и конца лечения в основной группе достоверны для ТР, HF и IC. При ортостатических пробах во всех случаях достоверно изменялось только среднее значение частоты сердечных сокращений – оно увеличивалась (более, чем у 85% испытуемых). САД и ДАД во всех случаях, измеренные в вертикальном положении после регистрации ЭКГ через 7 минут после вставания от измеренных в горизонтальном положении, достоверно не отличались (различие было менее ± 10 мм рт. ст., т.е. в пределах ошибки измерения). Непосредственный прием процедуры вызывал достоверное изменение артериального давления. При первой процедуре достоверно уменьшалось среднее значение САД ($M \pm \sigma$) со $149,2 \pm 18,41$ до $140,0 \pm 17,07$ мм рт.ст. ($p < 0,02$), а при последней физиопроцедура практически не оказала влияния на величину артериального давления: среднее значение САД составило $138,0 \pm 14,91$ до и $136,9 \pm 18,32$ мм рт.ст. после процедуры и ДАД $82,3 \pm 9,92$ и $80,7 \pm 12,22$ мм рт.ст. соответственно. Достоверное изменение средних значений других изученных показателей после физиопроцедуры было отмечено только в начале лечения, а именно ТР с $891 \pm 674,9$ до $1554 \pm 1804,0$ ms^2 , HF со $184 \pm 213,8$ до $491 \pm 716,2$ ms^2 , LF $340 \pm 260,5$ до $604 \pm 700,5$ ms^2 и IC с $5,50 \pm 3,02$ до $3,34 \pm 1,46$ ms^2 . В конце курса физиотерапии достоверных изменений средних значений изученных показателей под воздействием процедуры не отмечено.

В то же время у конкретных лиц во всех этих случаях, а также при всех ортостатических пробах происходили индивидуальные изменения каждого из спектральных показателей ВРС, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, причем иногда в несколько раз. При оценке направления изменений показателей в положительную или отрицательную сторону было выявлено несколько их комбинаций (типов). Эти типы по разному характеризовали изменения активности симпатической и парасимпатической регуляции.

Прежде всего, во всех случаях вмешательств суммарная активность регуляторных систем, оцениваемая по изменению ТР, у одних пациентов увеличивалась, а у других уменьшалась.

У тех пациентов, у которых ТР увеличивалось, были выявлены следующие типы изменений других показателей.

1 тип. Уменьшение HF с одновременным увеличением LF, VLF и IC. Такие изменения можно трактовать как абсолютное увеличение симпатической активности.

2 тип. Увеличение HF с большим по сравнению с ним увеличением LF с различными изменениями VLF и, в итоге, с увеличением IC (относительное увеличение симпатической активности за счет, в основном, увеличения активности вазомоторного центра).

3 тип. Увеличение HF с большим по сравнению с ним увеличением LF с различными изменениями VLF и, в итоге, с уменьшением IC (так же относительное увеличение симпатической активности, но с уменьшением централизации регуляции).

4 тип. Увеличение HF превышающее увеличение LF и такое увеличение VLF, которое ведет к увеличению IC (относительное увеличение симпатической активности за счет, в основном, увеличения активности высших вегетативных центров).

5 тип. Увеличение HF, превышающее увеличение LF, и такое изменение VLF, которые в итоге ведут к уменьшению IC (относительное увеличение парасимпатической активности).

6 тип. Увеличение HF со снижением LF и с таким изменением VLF, которые ведут к уменьшению IC (абсолютное увеличение парасимпатической активности).

7 тип. Увеличение HF со снижением LF и таким увеличением VLF, которые ведут к увеличению IC (относительное увеличение симпатической активности за счет увеличения активности высших вегетативных центров).

У тех пациентов, у которых показатель TP уменьшается, выявлены следующие изменения.

8 тип. Увеличение HF со снижением LF, VLF и IC (абсолютное увеличение парасимпатической активности).

9 тип. Уменьшение HF, превышающее уменьшение LF, и такие изменения VLF, которые ведут к увеличению IC (относительное увеличение симпатической активности).

10 тип. Уменьшение HF, превышающее уменьшение LF, и такие изменения VLF, которые ведут к уменьшению IC (относительное увеличение симпатической активности).

11 тип. Уменьшение LF, превышающее уменьшение HF, и такое увеличение VLF, которые ведут к увеличению IC (относительное увеличение симпатической активности за счет увеличения активности высших вегетативных центров).

12 тип. Уменьшение LF, превышающее уменьшение HF, и такое уменьшение VLF, которые ведут к уменьшению IC (относительное увеличение парасимпатической активности).

Таблица 2

**Количество различных типов изменения регуляции
при ортостатической пробе и ванной процедуре
в разные сроки исследования в основной и контрольной группах**

Типы изменения регуляции	Контр. гр. Ортостатич. проба в начале лечения	Контр. гр. Ортостатич. проба в конце лечения	Основн. гр. Ортостатич. проба в начале лечения	Основн. гр. Ортостатич. проба в конце лечения	Основн. гр. Физиопро- цедура в начале лечения	Основн. гр. Физиопро- цедура в конце лечения	Основная группа в ходе всего лечения
С абсолютным и/или относительным усилением симпатической активности:							
1	7	8	7	3	1	7	0
2	4	4	6	9	0	3	3
3	1	0	0	1	12	6	3
4	1	1	0	1	2	0	0
7	0	0	1	0	0	3	
9	6	6	4	9	0	5	3
10	0	0	1	2	0	1	0
11	4	5	6	3	2	0	0
13	7	5	5	5	3	3	1
14	0	0	0	0	3	0	0
Всего:	30	29	30	33	23	28	10
С абсолютным и/или относительным усилением парасимпатической активности:							
5	7	8	4	2	6	6	12
6	0	1	1	1	9	0	6
8	0	0	2	4	0	3	6
12	1	0	3	0	2	3	6
Всего:	8	9	10	7	17	12	30

13 тип. Уменьшение HF с увеличением LF и таким изменением VLF, которые ведут к увеличению IC (абсолютное увеличение симпатической активности).

14 тип. Уменьшение HF с увеличением LF и таким изменением VLF, которые ведут к уменьшению IC (абсолютное увеличение симпатической активности).

Типы изменения регуляции по данным показателей спектрального анализа ВРС при ортостатической пробе и бальнеопроцедуре в разные сроки исследования в основной и контрольной группах представлены в табл. 2. Из этого видно, что при двух ортостатических пробах, проведенных в контрольной группе с интервалом в 20 дней, количество каждого из типов изменения регуляции при ней изменилось весьма незначительно. При этом в каждый из сроков этого исследования абсолютное или относительное увеличение симпатической активности произошло примерно в 76 и 79%, а парасимпатической – в 21 и 24% случаев. При двух ортостатических пробах, проведенных в основной группе в начале и в конце курса лечения, а также при приеме первой и последней физиопроцедуры качественные и количественные различия типов изменения регуляции также несущественны. При ортостатических пробах усиление симпатической активности произошло в 75 и 82% случаев (парасимпатической, соответственно в 18 и 25%) и при физиопроцедуре в 58 и 70% (30 и 42% случаев). Различия статистически недостоверны. В результате проведенного курса лечения у 25% пациентов произошло абсолютное или относительное усиление симпатической активности, а 75% - парасимпатической.

Таким образом можно констатировать, что курс лечения электросном больных с мягкой и умеренной гипертонией приводит к снижению артериального давления. Количественное и качественное изменение спектральных показателей ВРС у больных с мягкой и умеренной гипертонией свидетельствует о различных изменениях активности вегетативной нервной системы отдельных больных в ответ на воздействие терапии электросном. Результатом процедуры в каждом отдельном случае является абсолютное или относительное увеличение как симпатической, так и парасимпатической активности. При этом симпатическая активность увеличивается чаще. В то же время результатом проведенного курса лечения явилось более частое увеличение парасимпатической активности по сравнению с усилением симпатической.

Литература

1. Улацк В.С. Новые методы и методики физической терапии. Минск, 1986.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М. 1997.
3. Баевский Р.М., Фунтова И.И., Гариб К., Фортра Ж.О. Прогнозирование ортостатической устойчивости в длительном космическом полете по данным исследования вегетативной регуляции артериального давления и ритма сердца. Клинические и физиологические аспекты ортостатических расстройств. Вторая научно-практическая конференция. М. 2000:196-209.
4. Radaelli A, Ricordi L, Corbellini D et al. The variability of the heart rate, arterial pressure and peripheral circulation as the indices of autonomic control in essential hypertension. *Cardiologia* 1991;39(12): 961-969.

CHANGES OF A VEGETATIVE REGULATION AT PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT OF A SOFT AND MODERATE HYPERTENSION BY ELECTRODREAM ON THE DATA OF A SPECTRAL ANALYSIS HEART RATE VARIABILITY

A.N. GRIBANOV, S.A. TJURIN

Sanatorium "Mokcha". 431300 Kavylkino. Mordovia.

A.D. DJAPPUEV.

Department of Hospital Therapy RPFU. Moscow 117198, M - Maklaya str. 8, Medical Faculty.

The research of changes of parameters of a spectral analysis heart rate variability at the patients with a soft and moderate hypertension and the healthy persons is carried out at procedure of electrodream and at active orthostatic test in the beginning and at the end of a course of treatment. The types of changes of a complex of these parameters are revealed which characterised change of a regulation towards relative or absolute augmentation of sympathetic or parasympathetic activity. By the end of a course of treatment the patients of the basic group had a reliable decrease of arterial pressure and 25 % of them had absolute and - or relative intensification sympathetic of activity, and at 75 % absolute and - or relative intensification parasympathetic of activity.

Key words: arterial hypertension, heart rate variability, nonmedicamental methods of treatment, electrodream.