

ИЗМЕНЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ

В.Е. ДВОРНИКОВ, А.Н. ГРИБАНОВ, И.А. БАЙРАК

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

Исследованы две группы пациентов с мягкой и умеренной гипертонией и с нормальным АД. Проведены количественный и качественный анализы показателей ВСР. Среднее значение суммарной спектральной мощности ТР (общая регуляторная активность) было достоверно ниже в основной группе за счет снижения спектральной мощности в диапазонах LF (активность вазомоторного центра) и VLF (активность высших вегетативных центров).

Изменение регуляции при активной ортостатической пробе оценено по комплексу изменений мощности частотного спектра в диапазонах HF (активность парасимпатической нервной системы), LF и VLF (активность двух уровней симпатической нервной системы). Это позволило выявлять при процедуре абсолютное и относительное изменения симпатической или парасимпатической активности. Анализ средних значений показателей ВСР не выявил повышения симпатической активности у больных с гипертонией при проведении пробы. При качественном анализе выявлено, что у лиц с гипертонией при активной ортостатической пробе достоверно чаще возникает абсолютное или относительное усиление симпатической активности, чем у лиц с нормальным артериальным давлением.

В современных представлениях роль изменений вегетативной регуляции в организме в патогенезе развития артериальной гипертонии несомненна [1]. В самом общем виде у больных с артериальной гипертонией сердечно-сосудистая парасимпатическая активность уменьшена, а симпатическая активность должна быть повышена [2,3]. Эти представления сложились большей частью при отождествлении изменений регуляции в острых экспериментах над животными с возможными регуляторными изменениями при повышении артериального давления у человека и подтверждения косвенными признаками такой подмены при различных физиологических и клинических исследованиях людей.

Сформировавшаяся новая методология исследования процессов регуляции физиологических функций – анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) [4,5] позволил многократно увеличить число исследований изменений вегетативной регуляции при артериальной гипертонии у человека. Наиболее широкое распространение из-за своей наглядности получил метод спектрального анализа ВСР. Результаты исследований, проведенные этим методом, оказались неоднозначными. Часть различий результатов безусловно можно отнести за счет ошибок самого метода и ошибок в его использовании. Анализ спектральной плотности мощности колебаний ритма сердца позволяет определить уровень мощности в различных частотных диапазонах. Метод исследования связывает определенный диапазон частот в спектре вариабельности интервалов сердечных сокращений с активностью определенного уровня вегетативной регуляции. Следует подчеркнуть, что речь идет не о морфологических структурах, а именно об уровне в иерархии механизмов регуляции. Спектральная мощность в высокочастотном диапазоне 0,4-0,15 Гц (HF) отражает активность парасимпатического отдела нервной системы. Мощность спектра в низкочастотном диапазоне 1-го порядка, в диапазоне 0,15-0,04 Гц (LF) характеризует активность симпатической системы на уровне вазомоторного центра. Спектральная мощность в низкочастотном диапазоне 2-го порядка, в диапазоне 0,04-0,015 Гц (VLF) является маркером активности высших вегетативных центров, отражая степень активности церебральных симпатoadреналовых эргосистем. Сумма этих трех показателей определяет общую регуляторную активность вегетативной нервной системы (ТР). Коэффициент $IC = (LF+VLF)/HF$ – индекс централизации процессов регуляции позволяет оценить смещение регуляторной активности в сторону автономной регуляции или центральной.

Одной из причин ошибок метода может быть то, что индивидуально частотный диапазон, характеризующий ту или иную активность, может в какой-то степени смещаться, переходя в область соседнего диапазона. Другой причиной разной оценки полученных в подобных исследованиях результатов может быть выявляемый при этих исследованиях,

как в норме, так и при гипертонии большой индивидуальный разброс значений спектральной мощности в каждом из диапазонов, отличающихся иногда более чем на порядок, и при этом малая выборка включенных в исследование случаев.

Еще одной причиной разнящихся результатов однотипных исследований может быть то обстоятельство, что постоянно действующие регуляторные механизмы обеспечивают адекватные адаптивные ответы организма на непрерывные изменения условий окружающей среды. Это означает, что функциональное состояние различных звеньев регуляции постоянно изменяется и при повторных исследованиях ВСР невозможно получить полностью идентичные результаты. Поэтому воспроизводимость данных исследования ВСР не может быть достаточно высокой. С целью исключения зависимости результатов исследования от плохой воспроизводимости показателей используют функциональные пробы, позволяющие оценить степень активности симпатической и парасимпатической регуляторных систем по их реактивности на воздействие тестирующего фактора. Однако и при таком способе оценки регуляции при гипертонии в литературе встречаются противоречивые данные об изменении симпатической и парасимпатической активности у больных с этой патологией.

По нашему мнению причиной несовпадений исследований различных авторов, кроме перечисленных, может быть тот факт, что в подавляющем большинстве работ изменение активности отделов вегетативной нервной системы при функциональных пробах определяется по разнице средних значений каждого из маркеров регуляции между их значениями до пробы и при ее проведении. При этом не учитываются индивидуальные изменения регуляции, которые состоят в том, что при проведении функциональной пробы могут возникать не только абсолютные увеличения и уменьшения симпатической и парасимпатической активности, но и относительные симпатикотония и парасимпатикотония, когда при одностороннем изменении активности обеих систем активность одной из них изменяется в большей степени.

Целью проведенного исследования было оценить изменение симпатической и парасимпатической активности при проведении активной ортостатической пробы (АОСП) у здоровых лиц и у больных с гипертонией с учетом абсолютных и относительных их изменений и индивидуальных вариантов этих изменений.

Материалы и методы

В исследование включен 451 пациент. Все обследованные были разделены на 2 группы. 1 группа – 281 больной с мягкой и умеренной гипертонией (111 мужчин и 170 женщины) в возрасте от 41 до 60 лет (средний возраст $53 \pm 4,9$ года), не имеющих эхокардиографических признаков гипертрофии миокарда, признаков декомпенсации и нарушений ритма. 2 группа – 170 практически здоровых людей (69 мужчин и 101 женщина) в возрасте от 37 до 60 лет (средний возраст $52 \pm 6,1$ года).

Пациенты исследовались в стандартных условиях в период от 10 до 13 часов. Измерение АД и эхокардиографическое исследование (ЭХО КГ) проводились в положении лежа на спине после 15 минутного отдыха. ЭХО КГ регистрировалась аппаратом "Фукуда UF-4500". Объем полостей сердца определялся по формуле Шиллера, рассчитывались ударный и минутный объемы (УО и МО), сердечный индекс (СИ), общее и удельное периферическое сопротивление (ОПС и УдОПС). 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 и особенности которого в данной работе не отражены. Показатели ЭХО КГ и АД в вертикальном положении определялись сразу после окончания регистрации ЭКГ.

Статистическая обработка проводилась с помощью пакета программ "Statistica. Version 5"

Результаты и их обсуждение

Средние значения изученных показателей представлены в табл. 1. Если оценивать различия гемодинамики и регуляторной активности в покое между больными с гипертонией (1 группа) и здоровыми лицами (2 группа) по средним значениям показателей, то можно констатировать следующее. У больных с гипертонией повышенные САД и ДАД связаны с более высоким по сравнению со здоровыми людьми уровнем показателей минутного сердечного выброса, и при этом уровень периферического сосудистого сопротивления у тех и других примерно одинаков. По данным многочисленных исследований такие различия считаются типичными для начальной стадии развития гипертонической болезни. У больных с гипертонией также большая продолжительность сердечного цикла RR. У них же более низок уровень общей регуляторной активности (TP) за счет более низкой симпатической активности (активности вазомоторного центра (LF) и активности высших вегетативных центров (VLF)), у них же ниже и индекс централизации

Таблица 1

Показатели гемодинамики и ВРС у испытуемых 1-й и 2-й группы при активной ортостатической пробе ($M \pm \sigma$)

Показатели	1-я группа (n=281)		2-я группа (n=170)	
	лежа	стоя	лежа	Стоя
САД мм рт.ст	162,8±13,04*	160,6±15,39*	122,0±8,58*	120,9±8,37*
ДАД мм рт.ст.	91,3±9,11*	91,0±8,69*	76,1±6,78*	75,8±5,61*
УО мл	74,7±14,71*	72,7±17,53*	58,4±12,92*#	53,7±7,71*#
МОК л/мин	5,15±1,190*#	5,71±1,248*#	4,26±1,148*	4,51±0,830*
СИ л/мин·м ²	2,85±0,541*#	3,16±0,612*#	2,56±0,670*	2,71±0,503*
ОПС дин·с·см ⁻⁵	1823±436#	1655±388,8#	1800±574,5	1743±349,1
Уд ОПС у.е.	40,1±8,06#	37,3±7,80#	39,60±13,348	38,89±7,795
RR мс	869±114,9*#	764±125,0*#	824±105,0*#	714±101,3*#
TP мс ²	1254±1329,3*	1125±1097,1*	1756±1470*	1666±2068*
HF мс ²	478±885,5#	352±594,4*#	433±475,1#	543±552,1*#
LF мс ²	418±430,5*	375±405,3*	696±583,2*	639±624,7*
VLF мс ²	357±301,2*	399±382,8	627±661,1*#	484±631,5#
IC	4,86±3,087*#	7,49±6,340#	5,51±3,925*#	8,71±9,227#

Примечание: *Различие аналогичных показателей в разных группах достоверно ($P < 0,05$).

Различие аналогичных показателей в положениях "лежа" и "стоя" внутри каждой группы достоверно ($P < 0,05$).

регуляции (IC). Снижение регуляторной активности у больных гипертонией по сравнению с лицами без повышения АД по данным ВРС также отмечено во многих подобных исследованиях.

Полученные данные свидетельствуют, что индивидуальный разброс значений спектральной мощности достаточно велик. Так, в 1-й группе для спектральной мощности в диапазоне HF минимальным было значение 30 мс² и максимальным - 3430 мс²; во 2-й группе 10 мс² и 2130 мс² соответственно. В диапазоне LF в 1-й группе соответствующие показатели были равны 30 мс² и 1930 мс² и во 2-й группе - 20 мс² и 2330 мс². В диапазоне VLF те же показатели составили величины в 1-й группе 50 мс² и 1730 мс² и во 2-й группе - 70 мс² и 3900 мс².

При оценке реактивности указанных отделов вегетативной нервной системы при АОСП по средним для групп значениям показателей можно заключить, что в ответ на перемену положения тела АД, зарегистрированное через 7 минут в вертикальном поло-

жение, практически не отличается от его исходного уровня. При этом у больных с гипертонией увеличился минутный объем крови и уменьшилось сосудистое периферическое сопротивление. У здоровых лиц эти показатели практически не изменились. У тех и других произошло укорочение интервала RR. В 1-й группе при АОСП снизилась активность парасимпатической нервной системы, а во 2-й активность этой системы повысилась, а активность высших вегетативных центров снизилась. У тех и других повышается индекс централизации регуляции. Таким образом, анализ средних значений показателей ВСР не выявил повышенной симпатической активности у больных с мягкой и умеренной гипертонией ни в покое, ни при проведении АОСП.

При качественном анализе характера индивидуальных изменений тех же показателей оказалось следующее. При АОСП все показатели у разных лиц изменялись в разных направлениях и в различных сочетаниях. Количество пациентов, у которых направление изменений тех показателей, средние значения которых изменились достоверно, полностью соответствует направлению этих достоверных изменений, составило в основной группе 38,8%, а в контрольной - 20,6% исследованных в группе лиц.

Количество каждых из показателей в обеих группах, изменяющихся в сторону увеличения или уменьшения представлены в табл. 2.

В основной группе при ортостатической пробе примерно одинаково часто увеличивался и уменьшался ударный объем, достоверно чаще увеличивались, чем уменьшались минутный объем и индекс централизации регуляции. Достоверно чаще уменьшались, чем увеличивались ДАД, периферическое сосудистое сопротивление и продолжитель-

Таблица 2

Количество в подгруппах каждых из исследованных показателей, изменяющихся при ортостатической пробе в сторону увеличения или уменьшения

Показатели	1 группа (n=281)		2 группа (n=170)	
	А*	Б**	А	Б
САД мм рт.ст	27 (9,6%)	22 (7,8%)	8 (4,7%)	7 (4,1%)
ДАД мм рт.ст.	5 (1,8%)#	15 (5,3%)	5 (2,9%)	7 (4,1%)
УО мл	135 (48,0%)	136 (48,4%)	68 (40,0%)#	99 (58,2%)
МОК л/мин	237 (84,3%)#	44 (15,7%)	73 (42,9%)#	97 (57,1%)
СИ л/мин·м ²	237 (84,3%)#	44 (15,7%)	73 (42,9%)#	97 (57,1%)
ОПС дин·с·см ⁻⁵	47 (16,7%)#	234 (83,3%)	93 (54,7%)	77 (45,3%)
Уд ОПС у.е.	47 (16,7%)#	234 (83,3%)	93 (54,7%)	77 (45,3%)
RR мс	5 (1,8%)#	276 (98,2%)	0 (0,0%)#	170 (100,0%)
TP мс ²	103 (36,6%)#	178 (63,4%)	50 (29,4%)#	120 (70,6%)
HF мс ²	109 (38,8%)#	168 (59,8%)	50 (29,4%)#	120 (70,6%)
LF мс ²	112 (39,9%)#	166 (59,1%)	82 (48,2%)	88 (51,8%)
VLF мс ²	139 (49,5%)	142 (50,5%)	48 (28,2%)#	122 (71,8%)
IC	185 (65,8%)#	96 (34,2%)	100 (58,8%)#	70 (41,2%)

Примечание: * В колонке А количество и процент лиц в группе, у которых показатель при ортостатической пробе увеличивался. Для САД и ДАД на величину более 10 мм рт. ст.

** В колонке Б количество и процент лиц в группе, у которых показатель при ортостатической пробе уменьшался. Для САД и ДАД на величину более 10 мм рт. ст.

Различие количеств увеличения и уменьшения показателя достоверно.

Различие между следующими показателями в соответствующих колонках достоверно ($P < 0,05$):

А: САД, МОК, СИ, ОПС, УдОПС, HF, VLF.

Б: УО, МОК, СИ, ОПС, УдОПС, HF, VLF.

ность сердечного цикла RR. Из маркеров регуляции TP, HF и LF чаще уменьшались чем увеличивались, а VLF одинаково часто изменялся в обоих направлениях. В контрольной

группе достоверно чаще увеличивается, чем уменьшается только показатель IC. Все показатели выброса и продолжительность сердечного цикла достоверно чаще уменьшались, чем увеличивались. САД, ДАД примерно одинаково часто изменяются в обоих направлениях. Частота увеличения показателей ОПС и УдОПС больше частоты уменьшения более, чем на 10%, но для этой выборки это различие статистически недостоверно. Из показателей ВСР TP, HF и VLF достоверно чаще уменьшались, чем увеличивались, а показатель LF одинаково часто увеличивался и уменьшался.

При сравнении 1-й и 2-й групп исследованных лиц оказалось, что в группе лиц с гипертонией при ортостатической пробе САД достоверно и примерно в два раза чаще (в 9,6% случаев) увеличивались на величину более 10 мм рт.ст. У больных этой же группы в 2 раза чаще по сравнению с контрольной группой (у 84% больных) увеличивались показатели сердечного выброса МОК и СИ и в 3 раза реже (у 17% больных) увеличивались показатели периферического сосудистого сопротивления ОПС и УдОПС. Продолжительность сердечных интервалов уменьшалась у подавляющего числа лиц обеих групп – в первой у 98%, а во второй – у 100%. В группе лиц с гипертонией также достоверно чаще, чем у лиц без гипертонии при ортостатической пробе увеличивались показатели парасимпатической активности и активности высших вегетативных центров.

Таким образом, у конкретных лиц при ортостатической пробе происходили изменения спектральных показателей ВРС, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, причем иногда в несколько раз. Разнонаправленные и в разной степени выраженные изменения трех показателей HF, LF и VLF могут составить несколько комбинаций, каждая из которых может определенным образом характеризовать изменения активности симпатической и парасимпатической регуляции. При этом необходимо учитывать, что показатели LF и VLF отражают активность двух уровней симпатической регуляции. С возрастом происходит падение активности вазомоторного центра и увеличение активности высших вегетативных центров [5], т.е. активность одного уровня как бы заменяется активностью другого. Это дало основания проанализировать относительные изменения спектральных мощностей трех уровней регуляции, исходя из следующего.

Если, например, у пациента А. при перемене положения тела произошло увеличение общей спектральной мощности TP вместе с уменьшением спектральной мощности HF с одновременным увеличением ее в диапазонах LF, VLF, то это должно означать, что произошло увеличение общей регуляторной активности со снижением активности парасимпатической нервной системы и увеличением активности двух уровней симпатической регуляции – вазомоторного центра и высших вегетативных центров. Такой комплекс изменений можно трактовать как абсолютное увеличение симпатической активности.

Если у пациента С. при перемене положения тела произошло уменьшение спектральной мощности HF и LF, но спектральная мощность LF уменьшилось более чем в 2 раза по сравнению с уменьшением спектральной мощности HF, а уровень спектральной мощности VLF почти не изменился, то такой комплекс изменений можно трактовать как показатель относительного увеличения парасимпатической активности.

При качественном анализе было выявлено 16 различных по относительной величине и направлению комбинаций изменения показателей HF, LF и VLF [6].

Оказалось, что при такой оценке симпатической и парасимпатической активности в основной группе увеличение симпатической активности при ортостатической пробе происходило в 53,7% случаев (подгруппа 1с), что достоверно чаще, чем в контрольной, где такое увеличение происходило только в 28,8% случаев (подгруппа 2с). Соответственно, увеличение парасимпатической активности в ответ на ортостатическую пробу в 1-й группе происходило в 46,3% случаев (подгруппа 1п), а во 2-й – в 71,2% случаев (подгруппа 2п).

Исходно подгруппы, выделенные в каждой из групп, отличались следующим (табл. 3). В подгруппе 1с по сравнению с подгруппой 1п средние значения САД, ДАД, ОПС, УдОПС были достоверно выше, а показателя СИ – ниже. Средние значения показателей

BCP LF, VLF и IC в этой группе также были ниже. Средние значения других показателей достоверно не различались.

Подгруппа 2с отличалась от подгруппы 2п тем, что в ней из показателей системы кровообращения только среднее значение ДАД было немного ниже, и также были ниже средние значения всех показателей BCP, кроме HF.

Различие подгрупп больных с гипертонией с подгруппами лиц с нормальным АД состояло в том, что исходно средние значения показателей АД (САД и ДАД), показателей сердечного выброса (УО, МОК и СИ) и продолжительность интервала RR ЭКГ в подгруппах 1с и 1п были выше, чем в подгруппах 2с и 2п, соответственно. УДОПС было выше в подгруппе 1с по сравнению с подгруппой 2с, а в подгруппе 1п ниже, чем в подгруппе 2п. Средние значения показателей регуляции TP, LF, VLF были в подгруппах 1-й группы ниже, чем в подгруппах 2с и 2п. Средние значения остальных показателей достоверно не различались.

В вертикальном положении в основном сохранились те же соотношения средних значений изученных показателей, кроме того, что средние значения УДОПС в подгруппах 1с и 2с были одинаковыми.

Таким образом, оценка активности симпатической и парасимпатической систем регуляции у больных с мягкой и умеренной гипертонией спектральным методом анализа вариабельности сердечного ритма показала, что на основании среднестатистических значений изученных показателей можно сделать вывод о том, что общий уровень регуляции у лиц с мягкой и умеренной гипертонией ниже, чем у пациентов с нормальным АД. Снижение этого уровня связано в основном с более низкими показателями активности вазомоторного центра и высших вегетативных центров. Повышенное АД связано с большим минутным объемом крови.

Один и тот же уровень САД и ДАД у разных пациентов поддерживался при самой разной активности парасимпатической и симпатической нервной системы, включая и разную активность уровней последней, как в покое, так и после перемены положения тела при ортостатической пробе. Это может быть объяснено тем, что симпатическая и парасимпатическая нервная система являются только частью большой и сложной системы регуляции артериального давления. Все элементы этой системы связаны взаимными положительными и отрицательными влияниями. Активность элементов нервной регуляции находится в зависимости от состояния остальных составляющих ее элементов. Вся система регуляции АД - это система с очень большим количеством степеней свободы. Такие системы способны поддерживать регулируемый параметр, в данном случае АД, на одном уровне при большом количестве комбинаций состояний ее элементов.

Спектральная мощность каждого из частотных диапазонов, характеризующих активность разных отделов вегетативной нервной системы у разных лиц и у одних и тех же лиц в разных условиях при одном и том же уровне АД, различаются в десятки раз. Минимум и максимум спектральной мощности также индивидуально находятся в разных частотных диапазонах. АОСП способна выявлять связь повышения АД с симпатической и парасимпатической реактивностью, оцениваемой по относительным изменениям спектральной мощности в диапазонах HF, LF и VLF. Оказалось, что при перемене положения тела при неизменности или минимальном изменении АД происходит абсолютное или относительное увеличение симпатической или парасимпатической активности. При этом количество увеличений той или иной активности в разных группах достоверно различно. В группе лиц с нормальным АД симпатическая активность увеличивалась примерно в 30% случаев (у остальных увеличивалась парасимпатическая активность). В группе больных с мягкой и умеренной гипертонией симпатическая активность увеличивалась в более, чем половине случаев. При этом сами показатели HF, LF и VLF по величине и направлению индивидуально изменялись самым различным образом. Показатели сердечного выброса и периферического сосудистого сопротивления индивидуально также изменялись в разных направлениях и в разной степени.

Таблица 3

Показатели гемодинамики и ВРС у испытуемых 1-й и 2-й группы в зависимости от увеличения симпатической или парасимпатической активности при активной ортостатической пробе ($M \pm \sigma$)

Показатели	В горизонтальном положении					В вертикальном положении				
	подгруппы					подгруппы				
	1с (n=151)	1п (n=130)	2с (n=49)	2п (n=121)		1с (n=151)	1п (n=130)	2с (n=49)	2п (n=121)	
САД мм рт.ст	165,2±13,65	160,0±14,40	121,5±6,46*	122,2±9,39		162,8±16,2	158,0±14,34	118,2±5,04	122,0±8,21	
ДАД мм рт.ст.	93,2±9,67	89,1±8,55	74,6±6,03	76,7±7,19		93,2±9,88	88,4±7,31	74,6±4,58	76,3±6,05	
УО мл	74,0±16,70	75,6±13,02*	56,2±13,17	59,3±13,08*		74,4±16,03	70,7±12,11	53,6±4,55	53,7±8,67	
МОК л/мин	5,16±1,165*	5,14±1,21*	4,30±1,482	4,24±1,02*		5,81±1,27	5,59±1,250	4,04±0,699	4,70±0,847	
СИ л/мин·м ²	2,78±0,467*	2,93±0,598*	2,58±0,859	2,55±0,585*		3,13±,540	3,22±0,684	2,45±0,621	2,82±0,437	
ОПС дин·с·см ⁻⁵	1907±498,5*	1725±368,6	1963±649,1	1734±556,5		1687±424,5	1618±358,7	1819±350,0	1712±336,7	
УДОПС у.е.	43,2±8,07*	36,5±7,90	40,0±14,11	39,4±6,86		38,4±7,57	36,0±8,07	38,6±9,82	39,0±6,74	
RR мс	872±114,9*	865±116,8*	816±107,5*	827±105,1*		776±109,3	750±137,2	717±125,6	713±92,3	
TP мс ²	1153±1180,1	1371±1461*	1380±1238,0*	1908±1480,9		1413±1205,7	790±942,4	1919±1758,4	1563±2174,9	
HF мс ²	526±759,5	422±992,9	408±422,6*	443±482,3		378±548,7	322±640,6	250±249,6	662±684,7	
LF мс ²	364±386,2*	481±467,4*	497±451,4*	776±541,3*		469±422,1	266±379,0	925±832,0	523±485,9	
VLF мс ²	264±176,3*	465±362,0*	471±473,3*	692±728,7*		566±447,6	205±244,7	744±901,7	379±468,4	
IC	3,05±2,910*	6,96±5,126	3,81±3,361*	6,22±5,588*		7,30±6,580	7,71±9,624	7,70±4,253	9,12±12,073	

Примечание: * Различия между соответствующими показателями в одной подгруппе в горизонтальном и в вертикальном положениях достоверно ($P < 0,05$).

Различия средних значений ниже перечисленных показателей достоверны ($P < 0,05$):

а) в горизонтальном положении между подгруппами:

1с – 2с: САД, ДАД, УО, МОК, СИ, RR, TP, LF, VLF;

1п – 2п: САД, ДАД, УО, МОК, СИ, УДОПС, RR, TP, LF, VLF;

1с – 1п: САД, ДАД, СИ, ОПС, УДОПС, LF, VLF, IC;

2с – 2п: ДАД, TP, LF, VLF, IC;

б) в вертикальном положении между подгруппами:

1с – 2с: САД, ДАД, УО, МОК, СИ, ОПС, RR, TP, HF, LF, VLF;

1п – 2п: САД, ДАД, УО, МОК, СИ, ОПС, УДОПС, RR, TP, HF, LF, VLF;

1с – 1п: САД, ДАД, УО, УДОПС, TP, LF, VLF;

2с – 2п: САД, ДАД, МОК, СИ, HF, LF, VLF.

Выводы

1. У больных и здоровых лиц в ответ на ортостатическую пробу может происходить повышение (относительное или абсолютное), как симпатической, так и парасимпатической активности.

2. Исходно группа пациентов с гипертонией, у которых ортостатическая пробы вызвала симпатическую реакцию, отличалась от группы с парасимпатической реакцией достоверно более высокими цифрами АД и периферического сосудистого сопротивления и более низкими показателями сердечного выброса. Группы лиц с такими же реакциями на пробу, но с нормальным АД, таких различий не имели.

3. У лиц с мягкой и умеренной гипертонией при ортостатической пробе чаще, чем у лиц с нормальным артериальным давлением возникает усиление симпатической активности. Критерием изменения при ортостатической пробе симпатической или парасимпатической активности для группы в целом может являться количество соответствующих реакций в виде абсолютного или относительного их изменения.

Литература.

1. Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В. Артериальная гипертония 2000. Ключевые аспекты диагностики, дифференциальной диагностики, профилактики, клиники и лечения. М.- 2001. - 208 с.
2. Folkow B. Physiological aspects of primary hypertension. // *Physiol Rev.* - 1982. - Vol. 62. - P. 347-504.
3. Vesalainen RK, Kantola IM, Airaksinen KE et al. Vagal cardiac activity in essential hypertension: the effects of metoprolol and ramipril. // *Am J Hypertens.* - 1998 Jun. - Vol. 11(6 Pt 1). - P. 649-658.
4. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. // *Circulation.* - 1996. - Vol. 93. - P. 1043-1065.
5. Баяевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. // *Ультразвуковая и функц. диагн.* - 2001. - № 3. С. 108-127.
6. Дворников В.Е., Грибанов А.Н. Относительные изменения симпатической и парасимпатической регуляции при активной ортостатической пробе по данным спектрального анализа вариабельности ритма сердца. // *Вестник РУДН, серия Медицина.* - 2002. - № 2. - С. 85-87.

ALTERATIONS OF VEGETATIVE REGULATIONS IN HYPERTENSION

V.E. DVORNIKOV, A. N. GRIBANOV, I. A. BAYRAK

Department of Hospital Therapy RPFU. Moscow. 117198, M-Maklaya st., 8.

Medical faculty.

Two groups of patients with slight and moderate forms of hypertension and normal blood pressure were studied. Quantitation and qualitative assay of HRV were done. In the main group mean value of total spectral power TP (general regulatory activity) was for certain lower due to spectral power reduction in LF range (activity of vasomotorial centre) and VLF range (activity of higher vegetative centres).

Alteration of regulation during the orthostatic test was valued by complex power changes of the frequency spectrum in HF range (activity of parasympathetic nerve system), LF and VLF ranges (two levels activity of sympathetic system). This allowed to reveal absolute and relative changes in sympathetic and parasympathetic activity during the procedure. An analysis of BCP indexes' mean values did not reveal any increase of sympathetic activity in patients with hypertension during the test. As qualitative analysis showed, absolute and relative intensification of sympathetic activity was registered more often in patients with hypertension than in patients with normal blood pressure during the orthostatic test.