

Функциональное состояние вегетативной нервной системы у амбулаторного контингента больных артериальной гипертензией по данным исследования variability сердечного ритма

Белорусский государственный медицинский университет

Вегетативная нервная система играет важнейшую роль в развитии артериальной гипертензии. В настоящем исследовании показано, что вегетативный тонус больных артериальной гипертензией характеризуется выраженной симпатикотонией на всех уровнях регуляции вегетативной нервной системы на фоне низких показателей тонуса и реактивности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. При проведении ортостатической пробы отмечалось нарастание симпатической активности за счет сегментарных уровней регуляции и снижение напряженности центральных регуляторных механизмов. Активность парасимпатического отдела при этом не изменялась. Эффективная антигипертензивная терапия у значительной части больных приводит к нормализации не только АД, но и адаптации, тогда как неэффективная всегда ухудшает ее.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, вегетативная нервная система, ортостатическая проба, variability сердечного ритма, адаптация.

Артериальная гипертензия (АГ), признанная важнейшим элементом сердечно-сосудистого континуума, является результатом поражения не только регулируемых структур (сердце, сосуды), но и регуляторных систем, одной из которых является вегетативная нервная система (ВНС). По данным разных исследований от 30% до 90% больных АГ имеют нарушения вегетативной регуляции, как функционального, так и органического характера [2]. Доказано, что увеличение симпатической активности может служить пусковым моментом повышения артериального давления (АД) как у людей, так и у экспериментальных животных [4], а также вносит значительный вклад в последующее структурное ремоделирование сердечно-сосудистой системы и сопутствующие метаболические нарушения (инсулинорезистентность, гиперлипидемия). У больных, страдающих вторичными формами АГ, симпатическая гиперактивность отсутствует, что подтверждает важную роль ВНС в патогенезе первичной АГ. Одной из наиболее вероятных причин повышения симпатического тонуса представляется нарушение аминергических механизмов в центральной нервной системе (ЦНС), особенно в продолговатом мозге, откуда сигналы поступают к гипоталамусу и лимбической системе: в экспериментальных исследованиях выявлена связь активации данных структур с повышением периферического тонуса симпатической нервной системы [5].

При изучении состояния ВНС у больных АГ незаслуженно мало внимания уделяется состоянию другого ее отдела – парасимпатического, хотя в некоторых исследованиях был продемонстрирован наследственный характер не только симпатической гиперактивности, но и парасимпатической недостаточности [7]. Кроме того, обращает на себя внимание недостаточность и противоречивость данных об уровнях поражения ВНС, о взаимоотношении ее отделов (сегментарного, надсегментарного) и вегетативном обеспечении деятельности (ВОД) при АГ, в частности, у амбулаторного контингента больных.

Одним из эффективных методов оценки вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы является исследование variability сердечного ритма (ВСР), позволяющее оценить как состояние симпатического и парасимпатического отделов, так и уровень поражения – сегментарный (сосудодвигательный центр, парасимпатические ядра

продолговатого мозга) и надсегментарный (гипоталамус, лимбический комплекс, ядра ретикулярной формации, кора головного мозга и др.) [1, 2], а также оценить ВОД путем проведения ортостатического теста.

Цель исследования: оценить функциональное состояние ВНС у амбулаторного контингента больных АГ по данным исследования ВСРс применением ортостатического теста.

Материалы и методы. Было обследовано 70 больных АГ 1-3 степеней (средний возраст $53,0 \pm 1,6$ лет) и 33 практически здоровых человека, отнесенных к таковым при диспансерном динамическом наблюдении (средний возраст $49,7 \pm 1,7$ лет).

Исследовалась ВСРна программно-техническом комплексе «Бриз-М» по стандартному алгоритму: в течение 5 минут в положении лежа и 7 минут при проведении ортостатической пробы (с целью исключения влияния переходных процессов). Определялись статистические и спектральные характеристики variability сердечного ритма: ЧСС – частота сердечных сокращений, М – медиана, SDNN – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов, С – коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов, Х – вариационный размах, RMSSD – квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов, NN 50 – число пар кардиоинтервалов с разностью более 50 мс, pNN 50 – число пар кардиоинтервалов с разностью более 50 мс в % к общему числу кардиоинтервалов в массиве, Мо – мода, АМо – амплитуда моды, pН – индекс напряжения регуляторных систем, TP – суммарная мощность спектра ВСРв мс², VLF – мощность спектра очень низкочастотного компонента variability в % от суммарной мощности колебаний, LF – мощность спектра низкочастотного компонента variability в % от суммарной мощности колебаний, HF – мощность спектра высокочастотного компонента variability в % от суммарной мощности колебаний, LF/HF – отношение средних значений низкочастотного и высокочастотного компонента ВСР, pBP – индекс вегетативного равновесия, ВПР – вегетативный показатель ритма, ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции [1, 3, 6].

Определялся исходный вегетативный тонус, ВОД и вегетативная реактивность.

Статистический анализ проведен с применением программы «Statistica 6.0».

Результаты и обсуждение. При исследовании ВСРв покое (исходный вегетативный тонус) в основной группе по сравнению с группой контроля было обнаружено достоверное преобладание активности симпатического отдела ВНС над парасимпатическим (табл. 1) при оценке как статистических показателей (М, SDNN, RMSSD, NN 50, pNN 50, Мо, АМо), так и данных спектрального анализа (TP, VLF, LF, HF, LF/HF). Активность симпатического отдела ВНС была повышена и на сегментарном, и на надсегментарном уровнях регуляции на фоне относительной парасимпатической недостаточности. Значительный вклад центральных регуляторных структур в симпатическую гиперактивность отмечался при оценке комплексных индексов Р.М. Баевского (pBP, ВПР, ПАПР, pН) (табл. 1). По Р.М. Баевскому, это происходит из-за недостаточности функционального резерва сегментарного отдела ВНС, в результате чего часть его функций берёт на себя надсегментарный отдел [1]. Другие авторы допускают возможность, что происходит снижение рецепторной чувствительности синокаротидной зоны, в результате чего снижается импульсация в центры продолговатого мозга по механизму обратной связи, и для поддержания гемодинамики на адекватном уровне активизируются центральные регулирующие структуры.

Таблица 1. Показатели variability сердечного ритма в группах исследования в покое и при проведении ортостатической пробы (M±m)

Показа-	Покой	Ортостатическая проба
---------	-------	-----------------------

тели	Основная группа n = 70	Контрольная группа n = 33	Основная группа n = 70	Контрольная группа n = 33
ЧСС	71.3 ± 1.1	68.5 ± 1,8	81.0 ± 1.3	79.1 ± 2.2
M	855.4 ± 13.6	1156.7 ± 267.9	752.8 ± 12.2	775.8 ± 21.4
SDNN	55.5 ± 5.4*	106.1 ± 7.8	56.5 ± 4.6*	93.5 ± 8.5
CV	6.7 ± 0.7*	12.1 ± 0.9	7.7 ± 0.7*	12.6 ± 1.4
RMSSD	33,9 ± 5,3*	93,7 ± 9,9	30.9 ± 4.7*	72.1 ± 8,9
NN50	27.3 ± 6.6*	140.9 ± 11.5	34.5 ± 9.6*	126.3 ± 16.7
Pnn 50	7.67 ± 1.7*	41.9 ± 3.6	6.0 ± 1.5*	29.2 ± 3.5
Mo	871.7 ± 13.7	896.3 ± 19.3	761.4 ± 12.4	786.9 ± 27.0
X	0.32 ± 0.03*	0.5 ± 0.03	0.34 ± 0.02*	0.24 ± 0.02
Amo	48.7 ± 1.9*	28 ± 1.9	54.6 ± 4.93*	29.3 ± 1.8
пBP	307.7 ± 74.5*	60.4 ± 5.9	195.4 ± 15.3*	76.2 ± 9.9
ВПР	6.7 ± 1.1*	2.3 ± 0.1	4.9 ± 0.3*	3.2 ± 0.2
пН	143.7 ± 13.7*	34.5 ± 3.5	133 ± 11.6*	49.9 ± 6.9
ПАПР	57,3 ± 2,8*	31,8 ± 2,4	67.4 ± 3.1*	38.3 ± 2,8
TF	5360.2 ± 890.2*	14725,3 ± 2160.1	6719.5 ± 1169.1*	14349.6 ± 2540.9
LF/HF	6.3 ± 0.5*	2.5 ± 0.3	9.5 ± 1.1*	3.1 ± 0.4
VLF%	66.6 ± 2.0*	50.5 ± 3.2	65.8 ± 2.1*	57.2 ± 2.7
LF%	27,2 ± 1,55*	32,3 ± 2,2	28.9 ± 1.8	29.4 ± 1,9
HF%	6,4 ± 0,75*	17,2 ± 1,8	5.3 ± 0.6*	13.4 ± 1,4
К 30/15	-	-	1,1 ± 0,02*	1,5 ± 0,03
ПАРС	3,9 ± 0,2	3,7 ± 0,3	-	-

Примечание --* - статистически значимые различия с группой контроля, $p < 0,05$

При ортостатической пробе (показатель ВОД) в основной группе отмечалось незначительное нарастание симпатической активности, в основном за счёт сегментарного уровня регуляции, и отсутствие изменений со стороны парасимпатического отдела ВНС (табл. 1). В группе контроля произошло повышение симпатической активности за счёт

сегментарного и надсегментарного отделов и понижение парасимпатической активности. Учитывая, что в основной группе исходно отмечалось выраженное напряжение надсегментарных уровней регуляции, наблюдающееся его снижение в ответ на минимальную нагрузку (переход в ортостаз) может означать срыв вегетативной регуляции с частичной компенсацией за счет гуморальных регуляторных механизмов.

В группе контроля исходно преобладала активность парасимпатического отдела ВНС, с умеренным ее снижением при ортостатическом тесте и при этом с некоторым усилением надсегментарных отделов, что указывает на более высокий функциональный резерв ВНС у здоровых лиц.

В основной группе индекс К 30/15, определяющий парасимпатическую реактивность, был достоверно ниже, чем в контрольной (табл. 1), что в совокупности с исходно сниженным тонусом парасимпатического отдела ВНС свидетельствует о парасимпатической недостаточности у обследованных больных АГ.

Комплексный показатель ПАРС (среднегрупповые значения) в основной и контрольной группах не отличался (табл. 1). Однако, при разделении этих групп на категории состояний адаптации [1], оказалось, что в состоянии физиологической нормы находится 48,6% исследуемых основной группы и 43,3% контрольной группы, в донозологических состояниях – 47,4% и 56,7%, в состоянии срыва адаптации – 4,0% и 0% соответственно (рис. 1).

$1/4/p>$

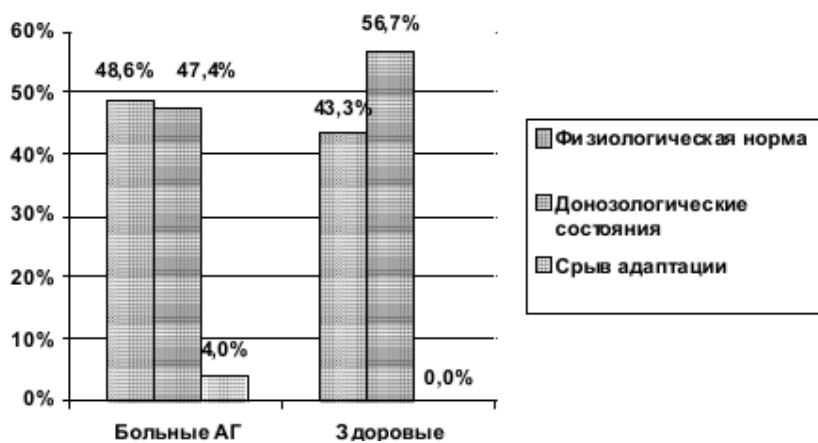


Рис. 1 Состояние адаптации по ПАРС в группах исследования

Анализ состояния адаптации в зависимости от степени АГ показал, что в состоянии физиологической нормы находилось 33,3% больных АГ I степени, 60,0% – II степени и 6,7% III степени. По мере ухудшения адаптации доля больных с более высокими степенями АГ увеличивалась (рис. 2).

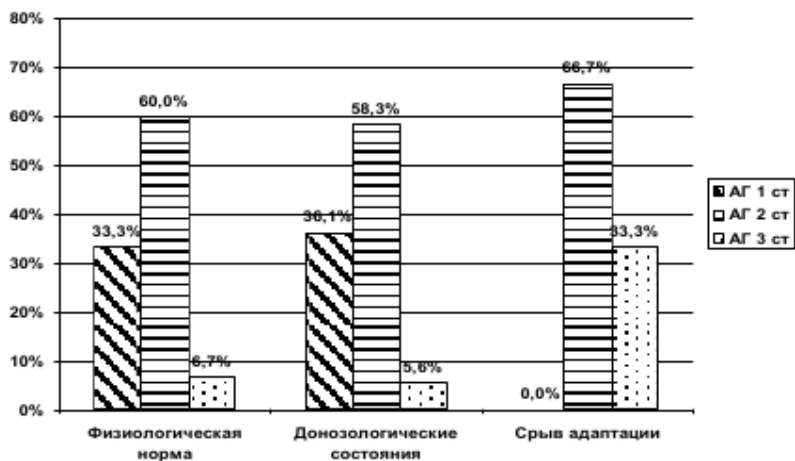
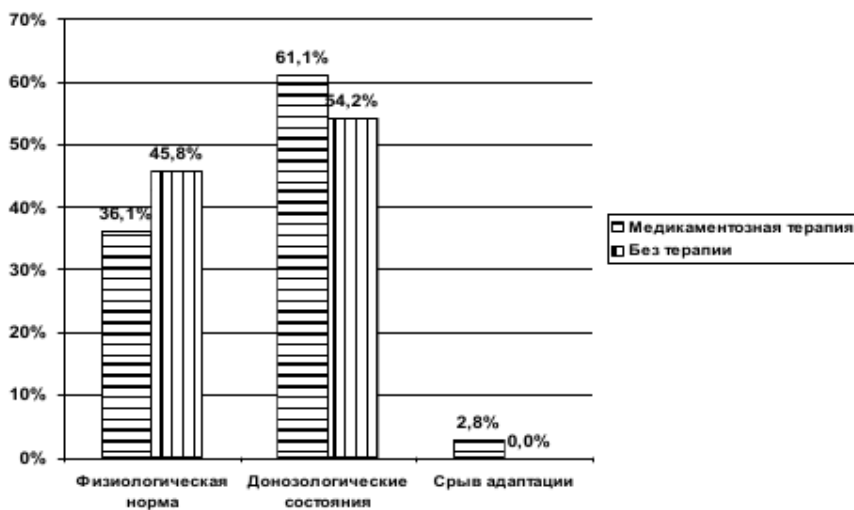


Рис. 2 – Состояние адаптации в основной группе исследования по данным ПАРС в зависимости от степени артериальной гипертензии

Полученные результаты свидетельствуют о худшем состоянии адаптации у больных АГ высоких степеней. В то же время нарушенная адаптация имеет место не только в группе больных, но и среди здоровых лиц. Из этого можно сделать заключение об относительности понятия «здоровье» (что не всегда применимо к лицам без каких-либо клинических проявлений), и о неоднородности АГ даже среди лиц с одинаковой степенью заболевания.

Нами была проведена оценка влияния медикаментозной терапии на состояние адаптации. Оказалось, что лица, не получавшие лечения на момент обследования, имели лучшие значения ПАРС, чем те, которые принимали препараты (рис. 3).



$\frac{1}{4}/p>$

Рис. 3 – Состояние адаптации в основной группе исследования по данным ПАРС в зависимости от вида терапии

Основная группа была разделена по эффективности терапии: лица с достигнутым целевым уровнем АД (< 140/ 90 мм рт. ст.) и с недостигнутым. В группе с достигнутым целевым уровнем АД доля лиц, имевших как нормальную адаптацию, так и срыв адаптации была большей, чем у пациентов с высокими цифрами АД, среди которых к тому же было выявлено большее количество лиц с напряжением адаптации.

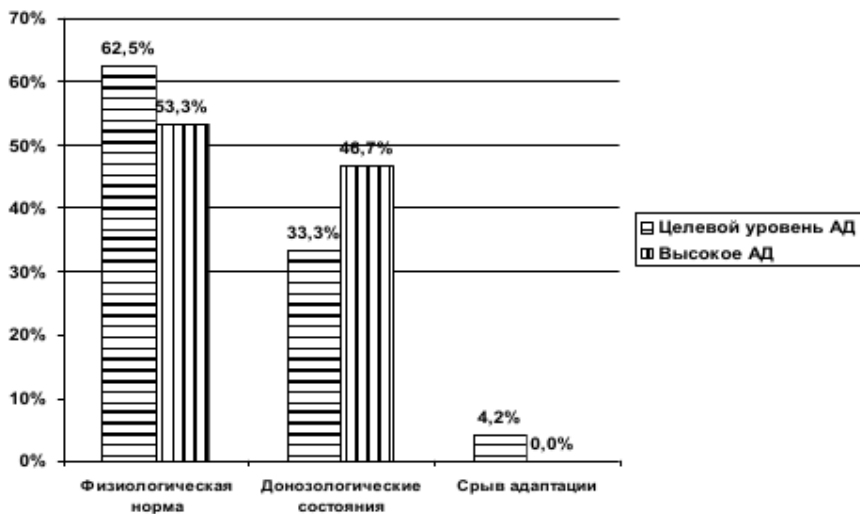


Рис. 4 – Состояние адаптации в основной группе исследования по данным ПАРС в зависимости от степени коррекции АГ

Таким образом, эффективная медикаментозная терапия (с достижением целевых уровней АД) у значительной части больных приводит к нормализации не только АД, но и адаптации, тогда как неэффективная антигипертензивная терапия всегда ухудшает ее. Однако и достижение целевого уровня АД у части больных приводит к срыву адаптационных механизмов. Значит, при динамическом наблюдении за пациентами с АГ надо контролировать состояние их адаптации и при ее нарушениях проводить соответствующую коррекцию.

Выводы

1. Вегетативный тонус у амбулаторного контингента больных артериальной гипертензией характеризуется выраженной симпатикотонией за счёт как сегментарных, так и надсегментарных уровней регуляции вегетативной нервной системы при низких показателях исходного тонуса и реактивности ее парасимпатического отдела.

2. Вегетативное обеспечение деятельности у больных артериальной гипертензией при проведении активной ортостатической пробы характеризуется нарастанием симпатической активности за счёт сегментарных уровней регуляции при одновременном снижении напряжённости центральных регуляторных механизмов и неизменно низкой активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

3. Эффективная антигипертензивная терапия у значительной части больных приводит к нормализации не только АД, но и адаптации, тогда как неэффективная всегда ухудшает ее.

4. Достижение целевого уровня АД у части больных приводит к срыву адаптации, что указывает на необходимость контроля ее состояния при динамическом наблюдении за пациентами с АГ и соответствующей коррекции при ее нарушениях.

Литература

1. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. М.: Медицина, 1997. 265 с.
2. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика / под ред. А. М. Вейна. М.: Медицинское информационное агентство, 2000. 956 с.
3. Михайлов, В. М. Вариабельность сердечного ритма: опыт практического применения / В. М. Михайлов. Иваново, 2000. 200 с.

4. Esler, M. Sympathetic activity in experimental and human hypertension. In Mancia G edc. Handbook of hypertension, Vol. 17. Amsterdam, Elsevier 1997; 628–73.
5. Ferrier, C. Evidence of increased noradrenaline release from subcortical brain regions in essential hypertension / C. Ferrier [et al.] // J Hypertens 1993; 11: 1217–27.
6. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use / Task Force of The European Society of Cardiologi and The North American Society of pacing and Electrophysiology // Eur Heart J. 1996. Vol. 17. P. 354–381.
7. Piccirilo, G. Autonomic modulation of heart rate and blood pressure variability in normotensive offspring of hypertensive subjects / G. Piccirilo [et al.] // J Lab Clin Med 2000; 135: 145–52