

# Взаимосвязь показателей полифункционального мониторинга у молодых людей с прегипертензией или мягкой артериальной гипертензией, имеющих разный суточный профиль артериального давления

Е.Н. Казидзева, Ю.Л. Веневцева

Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Казидзева Е.Н. — кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»; Веневцева Ю.Л. — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет».

**Контактная информация:** Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», пр. Ленина, д. 92, Тула, Россия, 300012. Тел.: 8 (4872) 35–19–75. E-mail: el.kazidaeva@yandex.ru (Казидзева Елена Николаевна).

## Резюме

**Цель исследования** — изучение клинической информативности полифункционального мониторинга и выявления особенностей сердечно-сосудистой системы, паттерна дыхания и вегетативной регуляции у лиц молодого возраста с прегипертензией или мягкой артериальной гипертензией (АГ) с разным ночным снижением (НС) артериального давления (АД). **Материалы и методы.** Обследовано 43 молодых человека 16–26 лет (средний возраст —  $19,5 \pm 3,0$  года), из них 48,8 % имели избыточную массу тела (индекс массы тела, ИМТ  $> 24,9$  кг/м<sup>2</sup>). Всем юношам были проведены суточное амбулаторное одновременное мониторирование электрокардиограммы, АД и реопневмограммы (Инкарт, СПб) и трансторакальное эхокардиографическое исследование («Vivid 7», GE). **Результаты.** Нарушения дыхания в виде апноэ/гипопноэ легкой степени, выявляемые у 86 % обследованных, были положительно связаны с мощностью высокочастотных дыхательных (HF) волн в ночное время и не коррелировали с ИМТ, величиной АД или с его суточным профилем. ИМТ в группах с разным НС АД не различался. У юношей с суточным профилем АД «non-dipper» ( $n = 18$ ) был больше индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ,  $94,3 \pm 16,6$  г/м<sup>2</sup>) по сравнению с теми, у кого суточный профиль соответствовал «over-dipper» ( $n = 15$ ,  $77,8 \pm 10,3$  г/м<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ), снижена общая мощность спектра variability сердечного ритма за счет волн всех трех диапазонов днем и волн VLF и LF в ночные часы, было больше число апноэ во сне ( $39,7 \pm 29,7$  эпизодов в час сна). В группе «over-dipper» ( $n = 15$ ) был повышен циркадианный индекс частоты сердечных сокращений (ЧСС) ( $150,6 \pm 12,5$  %); чаще наблюдался синдром ранней реполяризации (СРР) и лабильность процессов реполяризации (66,7 %), а эпизоды гипопноэ во сне регистрировались чаще, чем апноэ. **Заключение.** У молодых людей с прегипертензией или мягкой АГ при полифункциональном мониторинге часто обнаруживаются нарушения дыхания легкой степени, вероятно, физиологического характера. Тип «non-dipper» у молодых людей характеризуется теми же клинически неблагоприятными признаками, что и у пациентов относительно старшего возраста. У юношей группы «over-dipper» наблюдалась более низкая ЧСС ночью, часто выявлялись СРР желудочков и нестабильность процессов реполяризации, а также преобладание числа гипопноэ во сне над числом апноэ.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, ночное снижение артериального давления, variability сердечного ритма, апноэ во сне.

## Interrelation between polyfunctional monitoring data in young men with pre- or mild hypertension with different blood pressure daily profile

E.N. Kazidaeva, Yu.L. Venevtseva

Medical Institute of Tula State Medical University, Tula, Russia

**Corresponding author:** Medical Institute of Tula State Medical University, 92 Lenin av., Tula, Russia, 300012. Phone: 8 (4872) 35-19-75. E-mail: el.kazidaeva@yandex.ru (Elena N. Kazidaeva, MD, PhD, and Associate Professor at the Department of Internal Diseases Propedeutics at Medical Institute of Tula State Medical University).

### Abstract

**Objective.** To examine the clinical significance of polyfunctional 24-hour Holter monitoring with simultaneous recording of electrocardiogram, blood pressure (BP) and respiratory efforts by respiratory inductance plethysmography (Incart, Russia) and functional features of young men with prehypertension or mild arterial hypertension with different profile of night arterial blood pressure (BP) decline («dippers», «non-dippers», «over-dippers»). **Design and methods.** We examined 43 adolescents and young men aged 16–26 years (mean age  $19,4 \pm 0,5$  years). All of them underwent echocardiography («Vivid 7», GE); 48,8 % of patients were overweight or obese (body mass index, BMI  $> 24,9$  kg/m<sup>2</sup>), and BMI was comparable in all groups. **Results.** Breathing disturbances (apnea/hypopnea episodes) were found in 86 % patients and were positively related with high frequency (HF) spectrum power of heart rate variability (HRV) at night-time and were not related with BMI, BP or type of night BP decline. The analysis of echocardiography revealed that in «non-dippers» (n = 18) left ventricular myocardial mass index (LVMMI) was higher ( $94,3 \pm 16,6$  g/m<sup>2</sup>) than in «over-dippers» (n = 15;  $77,8 \pm 10,3$  g/m<sup>2</sup>, p < 0,001). In daytime «non-dippers» had lower HRV (total power spectrum and power in all three groups) and power spectrum of VLF and LF spectrum at night. The frequency of repolarization instability (transient T-wave inversion) and early repolarization syndrome was higher in «over-dippers» (66,7 %, p < 0,01). Circadian index of HR was also higher (150 %) in «over-dippers». The number of sleep apnea in «non-dippers» and «dippers» was higher ( $39,7 \pm 29,7$  and  $37,1 \pm 18,1$  episodes per hour of sleep) than in «over-dippers» ( $22,3 \pm 12,0$  episodes per hour of sleep, p < 0,05), but the last group had more hypopneas. **Conclusion.** Breathing disturbances were a frequent, and, probably, physiological, finding at polyfunctional 24-hour Holter monitoring in young overweight men with pre- or mild hypertension. There is a relationship between LVMMI and nocturnal BP dipping even in young men. Young «non-dippers» demonstrate the same clinical pattern as the older ones. «Over-dipper» type is characterized predominantly by lower HR at night and ECG repolarization abnormalities.

**Key words:** arterial hypertension, night decline of arterial blood pressure, heart rate variability, sleep apnea.

*Статья поступила в редакцию: 05.05.12. и принята к печати: 20.10.12.*

### Введение

В последнее время в связи с «омоложением» артериальной гипертензии (АГ) возрастает интерес к изучению особенностей функционального состояния у лиц подросткового и юношеского возраста с повышенным артериальным давлением (АД) [1]. Полифункциональное мониторирование, отражая динамику сердечно-сосудистой, вегетативной нервной и дыхательной систем в течение суток, позволяет получить представление о характере этих процессов во время сна [2].

Считается, что ночью среднее АД должно быть ниже, чем днем на 10–20 %. Однако потенциально опасными факторами, приводящими к повреждению органов-мишеней, а также к миокардиальным и церебральным катастрофам, является как недостаточ-

ное, так и избыточное ночное снижение (НС) АД, а также его устойчивое ночное повышение [3, 4].

Нарушения дыхания в виде апноэ во сне являются частой находкой у взрослых пациентов с АГ [5] и, сочетаясь с недостаточным НС АД или с его повышением, требуют СРАР-терапии [6]. Вместе с тем у практически здоровых лиц 18 лет короткие эпизоды дыхания типа Биота и кластерного типа на протяжении сна регистрировались в 42 и 46 % случаев и были расценены как вариант нормы [7].

Так как клиническая информативность комплекса данных полифункционального мониторирования, особенно паттерна дыхания, у юношей с прегипертензией и мягкой АГ представляется изученной недостаточно [8], целью работы явилось изучение особенностей сердечно-сосудистой системы, характера

дыхания и вегетативной регуляции у лиц молодого возраста с разным суточным профилем АД.

### Материалы и методы

В исследование было включено 43 подростка и молодых человека 16–26 лет с мягкой первичной АГ (средний возраст —  $19,5 \pm 3,0$  года) без медикаментозной нагрузки, из них в возрасте 16–18 лет — 21 человек (48,8 %), 19–26 лет — 22 человека (51,2 %). Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Все пациенты были обследованы в условиях дневного стационара МУЗ «Городская больница № 7» Тулы в период с января 2010 по декабрь 2011 года с проведением трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ, «Vivid 7», GE) и амбулаторного (в домашних условиях) суточного одновременного мониторирования электрокардиограммы, АД и дыхания (реопневмограммы) (КТ-04-АД-3М, Инкарт, Санкт-Петербург). При ЭхоКГ массу миокарда левого желудочка (ММ ЛЖ) определяли с помощью формулы R. Devereux (1986), вычисляли индекс массы миокарда левого желудочка (ИММ ЛЖ) [9]. Во время суточного мониторирования интервалы между измерениями АД составили 30 минут днем и 60 минут ночью. Время сна определялось индивидуально по записям в дневниках пациентов.

При анализе данных мониторирования оценивалась суточная динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС), выявлялись, классифицировались и подсчитывались нарушения ритма и проводимости, рассчитывались средний уровень систолического (САД) и диастолического (ДАД) АД в дневные и ночные часы, а также величина ночного снижения АД (НС САД и НС ДАД), показывающая, на сколько процентов уровень АД ночью ниже, чем днем. За норму принимали величины АД  $< 135/85$  мм рт. ст. днем и  $< 120/70$  мм рт. ст. ночью [10]. Суточный профиль АД оценивали по следующим

нормативам: достаточное снижение АД — «dipper» (10–20 %), недостаточное снижение АД — «non-dipper» (менее 10 %), парадоксальная ночная гипертензия — «night-peaker» (менее 0), избыточное снижение — «over-dipper» (более 20 %) [11]. Для оценки variability сердечного ритма (BCP) использовали спектральный анализ [12].

На реопневмограмме визуально просматривали автоматически выделенные периоды апноэ (уменьшение амплитуды на 90 %) и гипопноэ (уменьшение амплитуды дыхания на 50 % и более в течение 10 секунд и более), подсчитывали их число и длительность. Индекс апноэ/гипопноэ был использован для сравнения числа нарушений дыхания за 1 час у разных пациентов.

Для статистической обработки использовали пакеты анализа STATISTICA 6.0, STATPLUS 6.0, MSEXCEL 7.0. Были выполнены первичный и разведочный анализы, корреляционный и однофакторный дисперсионный анализы данных. Для определения связи (корреляции) двух численных переменных использованы тесты Пирсона (тест предполагает нормальный тип распределения данных) и Спирмена (не зависит от типа распределения данных). Учитывались только статистически значимые коэффициенты корреляции. Данные представлены как  $M \pm \sigma$ . Критический уровень значимости в данном исследовании принимался равным 0,05.

### Результаты и их обсуждение

Недостаточное НС АД («non-dipper» — менее 10 %) наблюдалось у 18 человек (41,9 %), повышенное («over-dipper» — более 20 %) — у 15 (34,9 %) и нормальное (оптимальное) НС АД («dipper» — 10–20 %) — у 10 юношей (23,3 %). Тип «night-peaker» не был выявлен. Выделенные группы исходно были сопоставимы по возрасту, росту, весу и ИМТ (табл. 1).

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДОВАННЫХ ГРУПП,  $M \pm \sigma$

Показатели	Non-dippers (n = 18)	Over-dippers (n = 15)	Dippers (n = 10)	p
	1	2	3	
Возраст, годы	$20,2 \pm 3,1$	$19,8 \pm 3,1$	$17,9 \pm 2,5$	нз
Рост, см	$177,8 \pm 6,3$	$177,2 \pm 6,4$	$180,0 \pm 8,0$	нз
Вес, кг	$85,2 \pm 18,0$	$80,7 \pm 12,5$	$77,7 \pm 13,4$	нз
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	$27,3 \pm 5,5$	$26,2 \pm 4,4$	$24,2 \pm 4,0$	нз

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; нз — различия незначимы.

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ СУТОК, М ± σ

	Non-dippers (n = 18)	Over-dippers (n = 15)	Dippers (n = 10)	Р
	1	2	3	
Ср. ЧСС/день, уд/мин	88,4 ± 7,5	86,1 ± 11,8	81,7 ± 12,8	нз
Ср. ЧСС/ночь, уд/мин	66,4 ± 10,1	57,5 ± 9,4	59,4 ± 9,9	p 1-2 < 0,01 p 1-3 < 0,05
Циркадианный индекс, усл. ед.	134,9 ± 12,5	150,6 ± 12,5	137,1 ± 5,7	p 1-2 < 0,001 p 2-3 < 0,001
VLF <sub>д</sub> , мс <sup>2</sup>	2044,8 ± 1189,3	3385,6 ± 1764,2	4097,3 ± 2495,1	p 1-2 < 0,05 p 1-3 < 0,01
LF <sub>д</sub> , мс <sup>2</sup>	1812,4 ± 1183,2	2642,1 ± 1196,5	2732,0 ± 1255,2	p 1-2 < 0,05
HF <sub>д</sub> , мс <sup>2</sup>	530,3 ± 564,5	966,7 ± 547,5	1261,3 ± 909,6	p 1-2 < 0,05 p 1-3 < 0,05
NHF % д	21,4 ± 9,8	26,3 ± 7,0	26,8 ± 10,0	
VLF <sub>н</sub> , мс <sup>2</sup>	4987,3 ± 3552,3	7077,4 ± 3655,6	6657,7 ± 2890,0	p 1-2 < 0,05
LF <sub>н</sub> , мс <sup>2</sup>	2890,4 ± 1954,2	3536,7 ± 1542,7	4828,6 ± 2185,1	p 1-3 < 0,05
HF <sub>н</sub> , мс <sup>2</sup>	1605,9 ± 1890,8	2191,5 ± 1433,0	2785,4 ± 1464,7	p 1-3 < 0,05
NHF % н	30,9 ± 13,0	35,5 ± 11,3	36,2 ± 9,7	нз

**Примечание:** ЧСС — частота сердечных сокращений; VLF (very low frequency) — спектр очень низких частот; LF (low frequency) — спектр низких частот; HF (high frequency) — спектр спектра высоких частот; нз — различия незначимы.

Среди факторов риска превалировала гиподинамия — у 32 (74,4 %) человек, отягощенная наследственность — у 21 человека (48,8 %), курение — у 7 (16,3 %), дислипидемия зарегистрирована у 10 человек (23,3 %). Рассеянная неврологическая симптоматика выявлена у 13 человек (30,2 %).

Анализ данных ЭхоКГ показал, что у лиц с суточным профилем «non-dipper» ИММ ЛЖ был больше (94,3 ± 16,6 г/м<sup>2</sup>), чем у «over-dipper» (77,8 ± 10,3 г/м<sup>2</sup>, p < 0,01), в то время как другие параметры (размеры предсердий и желудочков, толщина стенок ЛЖ) были сопоставимы.

По данным суточного мониторирования ЭКГ не было найдено различий в средней величине ЧСС днем (соответственно 88,4; 86,1 и 81,7 уд/мин) (табл. 2). Однако ночью средняя ЧСС была выше у лиц с суточным профилем АД «non-dipper» (66,4 ± 10,1 уд/мин), чем у юношей «over-dippers» (57,5 ± 9,4 уд/мин, p < 0,01). Соответственно, циркадианный индекс оказался значительно выше в группе «over-dippers» (150,6 ± 12,5 %) относительно как «non-dippers» (134,9 ± 12,5 %, p < 0,001), так и «dippers» (137,1 ± 5,7 %, p < 0,01). Таким образом, у «over-dippers» наблюдается усиление циркадианно-

го профиля ЧСС, что может быть связано с повышением чувствительности миокарда к симпатическим влияниям в дневное время [13].

Спектральный анализ ВСР показал (табл. 2), что у «non-dippers» была снижена мощность волн очень низкой частоты, VLF (p < 0,01) днем, что может отражать уменьшение влияния медленнодействующих гуморальных структур в регуляции сердечного ритма на протяжении длительных промежутков времени. Этот факт представляется крайне важным, так как в некоторых зарубежных работах именно снижение мощности волн VLF повышало риск внезапной сердечной смерти и неблагоприятных сердечных событий [14, 15].

Кроме того, у «non-dippers» была ниже мощность волн низкочастотного спектра LF в дневное время по сравнению с другими группами (p < 0,05), а в ночное время — относительно подгруппы с нормальным НС АД (p < 0,05). Мощность высокочастотного компонента HF в дневном спектре у «non-dippers» (p < 0,05) также была ниже, что свидетельствует об уменьшении парасимпатических влияний. Таким образом, в группе «non-dippers» наблюдается умеренное снижение общей мощности спектра в течение суток за счет всех трех диапазо-

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ  
И НАРУШЕНИЙ РИТМА ДЫХАНИЯ, М ± σ

Показатели	Non-dippers (n = 18)	Over-dippers (n = 15)	Dippers (n = 10)	p
	1	2	3	
Ср. САД, мм рт. ст., день	139,6 ± 10,1	140,1 ± 7,3	135,6 ± 10,1	нз
Ср. ДАД, мм рт. ст., день	73,3 ± 9,2	79,1 ± 10,0	72,1 ± 10,0	нз
Ср. САД, мм рт. ст., ночь	129,6 ± 11,7	119,3 ± 9,6	120,4 ± 8,8	p 1–2 < 0,01 p 1–3 < 0,05
Ср. ДАД, мм рт. ст., ночь	65,1 ± 8,3	58,1 ± 6,5	60,7 ± 7,6	p 1–2 < 0,01
Апноэ, число эпизодов	39,7 ± 29,7	22,3 ± 12,0	37,1 ± 18,1	p 1–2 < 0,05 p 2–3 < 0,05
Гипопноэ, число эпизодов	29,9 ± 22,0	34,3 ± 13,5	27,9 ± 22,4	нз
ИАГ	10,4 ± 5,6	8,5 ± 2,7	8,4 ± 2,9	нз

**Примечание:** САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; нз — различия незначимы.

нов, что было отмечено у пациентов с сердечной недостаточностью [14].

Определенный интерес представляет выявленный факт значительно более частого выявления неустойчивости процесса реполяризации, проявляющейся вариабельностью амплитуды, а иногда и полярности зубца Т в течение суток и, вероятно, отражающей повышенную чувствительность миокарда к катехоламинам, в группе с недостаточным НС АД (66,7 %) по сравнению с группой с его нормальным снижением (20,0 %; p = 0,02).

Синдром ранней реполяризации желудочков (СРРЖ), преимущественно в ночное время, реже всего наблюдался у «non-dippers» (в 27,8 % случаев) и значительно чаще у «over-dippers» (66,7 %, p < 0,05). По литературным данным, СРРЖ часто сочетается с наджелудочковыми нарушениями сердечного ритма [16]. В последних опубликованных работах его распространенность была выше среди лиц без органической патологии сердца в регистре CASPER, выживших после фибрилляции желудочков и остановки сердца [17], а также среди их родственников [18], что подчеркивает клиническую актуальность его дальнейшего изучения.

При мониторинге АД (табл. 3) в дневное время в нашей выборке не было различий в средних величинах САД во всех трех подгруппах. Однако если у «dippers» САД находилось на верхней границе нормы, составляя 135,6 мм рт. ст., то в остальных

группах — выше пороговых значений и равнялось 139,6 мм рт. ст. у «non-dippers» и 140,1 мм рт. ст. у «over-dippers».

Нарушения дыхания на реопневмограмме, преимущественно легкой степени, регистрировались одинаково часто во всех группах (табл. 3). Только у 14 % юношей ИАГ был ниже 5 эпизодов в час, что считается общепринятой нормой, в том числе у 30 % — в группе с нормальным НС АД, у 11 % — в группе «non-dippers» и у 6,7 % — у «over-dippers» (p > 0,05). Средний ИАГ составил 10,4 событий/час у «non-dippers», 8,5 — у «over-dippers» и 8,4 — у «dippers». ИАГ в диапазоне от 6 до 10 эпизодов в час сна отмечен у 61,1; 73,3 и 50 % юношей, в диапазоне от 11 до 15 — соответственно у 16,7; 20 и 20 %. Умеренные нарушения дыхания (ИАГ > 15) наблюдались только у двух юношей (4,7 %) с недостаточным НС АД.

Вместе с тем структура нарушений дыхания была различной. Так, количество апноэ во сне у «non-dippers» и «dippers» было больше (39,7 ± 29,7 и 37,1 ± 18,1 эпизода в час) относительно «over-dippers» (23,3 ± 12,0 эпизодов в час сна, p < 0,05), при этом в последней группе паттерн гипопноэ встречался значительно чаще, чем апноэ.

Выявленный факт указывает на то, что у подростков с нестойким повышением АД в дневное время вне зависимости от его НС имеется склонность к повышенной аритмии дыхания во сне, однако ее клиническая интерпретация требует дополни-

тельного изучения и уточнения и, вероятно, должна отличаться от клинической значимости синдрома обструктивного апноэ во время сна (СОАС).

Корреляционный анализ в целом по группе показал, что в наибольшей степени изученные параметры коррелировали с массой тела. Так, ИМТ был положительно связан со средней ЧСС днем и ночью ( $r = 0,48$ ), частотой лабильности процесса реполяризации ( $r = 0,37$ ) и отрицательно — с мощностью дневного частотного спектра ВСП (VLF,  $r = -0,51$ ; LF,  $r = -0,57$ ; HF,  $r = -0,37$ ), VLF ночью ( $r = -0,4$ ), LF ночью ( $r = -0,46$ ), частотой СРРЖ ( $r = -0,34$ ) и пауз за счет дыхательной аритмии ( $r = -0,32$ ).

Вместе с тем мы не нашли взаимосвязи ИМТ с показателями АД и ИАГ, что указывает на определенные особенности функционального состояния обследованной группы лиц молодого возраста, отличающей ее от лиц старшего возраста.

Анализ взаимосвязи нарушений дыхания обнаружил положительную связь числа апноэ во сне с поперечным размером левого предсердия ( $r = 0,39$ ), что представляется важным с клинической точки зрения, учитывая данные о высокой частоте нарушений дыхания у лиц с хронической сердечной недостаточностью [5–7].

Количество гипопноэ возрастало с повышением мощности ночного спектра ВСП: VLF ( $r = 0,42$ ), LF ( $r = 0,42$ ), HF ( $r = 0,55$ ), а также со снижением ДАД ночью, выраженным в процентах ( $r = -0,38$ ). Кроме того, ИАГ был положительно связан с мощностью волн высокой частоты (HF) ночью ( $r = 0,40$ ). Так как снижение ВСП считается неблагоприятным признаком у пациентов с различной патологией, можно предположить, что обнаружение нарушений дыхания легкой степени у молодых людей, особенно гипопноэ, может быть физиологическим явлением.

Вместе с тем направленность корреляционных связей различалась в группах с разным суточным профилем АД. Так, у «non-dippers» ИАГ был положительно связан с повышением мощности ночного спектра волн всех трех диапазонов (VLF<sub>n</sub>,  $r = 0,514$ ; LF<sub>n</sub>,  $r = 0,487$ ; HF<sub>n</sub>,  $r = 0,716$ ;  $p < 0,05$ ), а также волн высокой частоты днем (HF<sub>d</sub>,  $r = 0,644$ ;  $p < 0,05$ ). У «dippers» ИАГ был связан с мощностью волн очень низкой и высокой частоты ночью (VLF<sub>n</sub>,  $r = 0,697$ ; HF<sub>n</sub>,  $r = 0,701$ ;  $p < 0,05$ ), а у «over-dippers» ИАГ имел тесную прямую связь только со средней величиной САД днем ( $r = 0,532$ ,  $P < 0,05$ ).

Тем не менее представляется, что клиническая интерпретация эпизодов апноэ/гипопноэ, выявленных при полифункциональном мониторинге по реопневмограмме без верификации ороназального потока воздуха, у пациентов молодого возраста с

мягкой АГ и избыточной массой тела должна осуществляться с осторожностью.

Выявленная аритмия дыхания во сне может отражать особенности функционирования не только барорефлекторных механизмов, которые участвуют в поддержании нормального уровня АД, но и хеморецепторных зон, обеспечивающих согласованность функционирования кровообращения и дыхания.

Ограничением данного исследования является малочисленность клинических групп.

### Выводы

1. При проведении полифункционального мониторинга (ЭКГ + АД + реопневмограмма) у лиц молодого возраста с прегипертензией или мягкой АГ в 86 % случаев выявляются нарушения дыхания во сне легкой степени, коррелирующие с мощностью высокочастотных (дыхательных, HF) волн в ночное время и не связанные с ИМТ или с суточным профилем АД.

2. Тип «non-dipper» у молодых пациентов характеризуется теми же клинически неблагоприятными признаками, что и у лиц среднего и старшего возраста: повышением индекса ММ ЛЖ по сравнению с другими группами, снижением спектральной мощности волн всех трех диапазонов сердечного ритма днем и волн VLF и HF ночью, а также нарушениями дыхания во сне преимущественно за счет апноэ.

4. Тип «over-dipper» у подростков и молодых людей с прегипертензией или мягкой АГ и избыточной МТ представляет самостоятельный паттерн нарушения уровня адаптации. Он включает усиление циркадианного профиля ЧСС за счет относительной брадикардии ночью, переходящее нарушение процесса реполяризации в виде неустойчивости или негативизации зубца Т в течение суток, а также более частую регистрацию СРРЖ. Нарушения дыхания во сне у лиц с суточным профилем «over-dipper» проявляются преимущественно эпизодами гипопноэ при относительном уменьшении числа апноэ.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов.

### Литература

1. Кисляк О.А. Артериальная гипертензия в подростковом возрасте. — М.: Миклош. — 2007. — 288с. / Kislyak O.A. Arterial hypertension in adolescents. — М.: Miklosh. — 2007. — 288 p. [Russian].
2. Тихоненко В.М., Апарина И.В. Возможности холтеровского мониторинга в оценке связи нарушения ритма и проводимости сердца с эпизодами апноэ // Вестник аритмологии. — 2009. — № 55. — С. 49–55. / Tikhonenko V.M.,

Aparina I.V. Opportunities of Holter monitoring in the assessment of the association between heart rhythm and conduction disturbances and apnea episodes // *Arrhythmology Bulletin [Vestnik Aritmologii]*. — 2009. — № 55. — P. 49–55 [Russian].

3. Pierdomenico S., Lapenna D., Guglielmi M. et al. Arterial disease in dipper and nondipper hypertensive patients // *Am. J. Hypertens.* — 1997. — Vol. 10, № 5, Pt. 1. — P. 511–518.

4. Sega R., Corrao G., Bombelli M. et al. Blood pressure variability and organ damage in a general population: results from the PAMELA Study // *Hypertension.* — 2002. — Vol. 39, № 2, Pt. 2. — P. 710–714.

5. Somers V.K., White D.P., Amin R. et al. Sleep apnea and cardiovascular disease. An American Heart Association / American College of Cardiology Foundation Scientific Statement From the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research Professional Education Committee, Council on Clinical Cardiology, Stroke Council, and Council on Cardiovascular Nursing Council // *Circulation.* — 2008. — Vol. 118, № 10. — P. 1080–1111.

6. Свиряев Ю.В., Звартау Н.Э., Ротарь О.П. и др. Использование СРАР-терапии на фоне медикаментозного лечения артериальной гипертензии у больных с синдромом апноэ во сне // *Артериальная гипертензия.* — 2008. — Т. 14, № 3. — С. 264–269. / Sviryaev Yu.V., Zvartau N.E., Rotar O.P. et al. CPAP-therapy combined with the drug antihypertensive therapy in patients with sleep apnea syndrome // *Arterial Hypertension [Arterialnaya Gipertenziya]*. — 2008. — Т. 14, № 3. — P. 264–269 [Russian].

7. Лышова О.В., Провоторов В.М. Внешнее дыхание и ритм сердца (атлас динамических реопневмограмм и электрокардиограмм). — СПб.: Инкарт, 2006. — 271 с. / Lyshova O.V., Provotorov V.M. Respiration and heart rhythm (atlas of dynamic pneumograms and electrocardiograms). — St Petersburg: Inkart, 2006. — 271 p. [Russian].

8. Gomova T., Venevtseva Y., Melnikov A. et al. Sleep apnoea-hypopnoea syndrome in young men with prehypertension // *European Journal of Internal medicine*, Volume 22, Suppl. 1, October 2011. — Abstracts from 10<sup>th</sup> Congress of the European Federation of Internal Medicine, October 5–8, Athens, Greece. — 35 p.

9. Devereux R.B., Alonso D.R., Lutas E.M. et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings // *Am. J. Cardiol.* — 1986. — Vol. 57, № 6. — P. 450–458.

10. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (третий пересмотр), разработаны комитетом экспертов ВНОК // *Кардиоваск. тер. профилактикт.* — 2008. — Т. 7, № 6, прил. 2. — С. 3–30. / Prevention, diagnostics and management of arterial hypertension. Russian guidelines (3d reappraisal) by Expert Committee of All-Russian Research Cardiology Society // *Cardiovascular Therapy and Prevention [Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika]*. — 2008. — Vol. 7, № 6, suppl. 2. — P. 3–30 [Russian].

11. Pickering T.G. The clinical significance of diurnal blood pressure variations: dippers and non-dippers // *Circulation.* — 1990. — Vol. 81, № 2. — 700 p.

12. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology // *Circulation.* — 1996. — Vol. 93, № 5. — P. 1043–1065. doi: 10.1161/01.CIR.93.5.1043

13. Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование. 3-е изд. — М.: ИД «Медпрактика-М», 2011. — 456 с. / Makarov L.M. Holter monitoring. 3-e ed. — Moscow: ID «Medpraktika-M», 2011. — 456 p. [Russian].

14. Guzzetti S., La Rovere M.T., Pinna G.D. et al. Different spectral components of 24h heart rate variability are related to

different modes of death in chronic heart failure // *Eur. Heart J.* — 2005. — Vol. 26, № 4. — P. 357–362.

15. Scholz U.J., Bianchi A.M., Cerruti S. et al. Vegetative background of sleep: spectral analysis of the heart rate variability // *Physiol. Behav.* — 1997. — Vol. 62, № 5. — P. 1037–1043.

16. Скоробогатый А.М. Электрокардиографическая диагностика и классификация синдрома ранней реполяризации желудочков // *Клинич. медицина.* — 1985. — Т. 63, № 1. — С. 47–51. / Skorobogatyi A.M. Electrocardiographic diagnostics and classification of early ventricular repolarization syndrome // *Clinical Medicine [Klinicheskaya Meditsina]*. — 1985. — Vol. 63, № 1. — P. 47–51 [Russian].

17. Derval N., Simpson C.S., Birnie D.H. et al. Prevalence and characteristics of early repolarization in the CASPER registry: cardiac arrest survivors with preserved ejection fraction registry // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2011. — Vol. 58, № 7. — P. 722–728.

18. Nunn L.M., Bhar-Amato J., Lowe M.D. et al. Prevalence of J-point elevation in sudden arrhythmic death syndrome families // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2011. — Vol. 58, № 3. — P. 286–290.

19. Busek P., Vanková J., Opavský J. et al. Spectral analysis of the heart rate variability in sleep // *Physiol. Res.* — 2005. — Vol. 54, № 4. — P. 369–376.