

УДК 616.12:612.17

Е.С. Тимошенко, Н.И. Яблучанский

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ПАЦИЕНТОВ С ТРУДНОКОНТРОЛИРУЕМОЙ И КОНТРОЛИРУЕМОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Изучены показатели биологической обратной связи (БОС) в контуре метрономизированного дыхания под контролем variability сердечного ритма у 112 пациентов с артериальной гипертензией – у 60 пациентов с трудноконтролируемой артериальной гипертензией (ТАГ) и 52 пациентов с контролируемой артериальной гипертензией. Установлено, что ТАГ характеризуется большим отклонением показателей нейрогуморального звена регуляции от оптимальных значений, тогда как у пациентов с контролируемой артериальной гипертензией преобладало отклонение преимущественно со стороны звена симпатовагусной регуляции. У пациентов с ТАГ индекс качества биологической обратной связи более значимо отдален от оптимального значения, чем у пациентов с контролируемой артериальной гипертензией. Пришли к выводу, что БОС может использоваться как эффективный неинвазивный метод диагностики и контроля ТАГ.

Ключевые слова: *трудноконтролируемая артериальная гипертензия, биологическая обратная связь, variability сердечного ритма.*

Трудноконтролируемой (ТАГ) считают такую артериальную гипертензию, при которой уровень артериального давления (АД) сохраняется выше целевого значения несмотря на применение комбинации трех и более антигипертензивных препаратов, включая диуретик, в сочетании с мерами, направленными на модификацию образа жизни пациента [1, 2].

Распространенность ТАГ в популяции лиц с артериальной гипертензией (АГ) составляет от 15 до 30 % [3], при этом истинная рефрактерная гипертензия встречается у 30 % от общего количества пациентов с ТАГ [4].

Недостаточная эффективность фармакотерапии ТАГ обуславливает поиск дополнительных немедикаментозных вмешательств, среди них одним из перспективных является биологическая обратная связь (БОС) [5]. Ранее было продемонстрировано, что БОС с контуром метрономизированного дыхания

является эффективным средством контроля АД благодаря влиянию на ключевое звено патогенеза АГ – симпатовагальный баланс вегетативной нервной системы [6, 7].

Чтобы оценить эффективность БОС в контроле ТАГ в сравнении с контролируемой АГ, необходимо определить ее параметры до вмешательства, что до настоящего времени проведено не было.

Цель исследования – установление особенностей параметров БОС в контуре метрономизированного дыхания под контролем variability сердечного ритма (ВСР) у пациентов с ТАГ в сравнении с показателями пациентов с контролируемой АГ до начала терапии.

Материал и методы. На базе ГУ «Харьковская клиническая больница на железнодорожном транспорте № 1» и КУОЗ «Харьковская городская поликлиника № 24» обследовано 112 пациентов с АГ (63 мужчины и

49 женщин) в возрасте ($58,5 \pm 9,0$) лет. Из них 60 пациентов с ТАГ (32 мужчины и 28 женщин) и 52 пациента с контролируемой АГ (31 мужчина и 21 женщина).

Критериями включения больных в исследование являлась АГ любой стадии и степени. Характеристикой пациентов с ТАГ принято считать наличие стойкого повышения АД выше целевого уровня несмотря на одновременное использование трех и более антигипертензивных препаратов различных классов в адекватных терапевтических дозах, включая диуретик, а также отсутствие характерных признаков псевдоредрафрактерной АГ (указания на низкую приверженность к медикаментозной терапии, наличие сопутствующей патологии, прием лекарственных препаратов, обуславливающих повышение АД, неисправность тонометра). Все пациенты с ТАГ и контролируемой АГ были разделены на группы: группа БОС и группа сравнения (без БОС).

Из исследования исключались пациенты, страдающие сердечной недостаточностью IV ФК, стабильной стенокардией напряжения IV ФК, острым коронарным синдромом, нарушениями ритма и проводимости, сахарным диабетом, хронической дыхательной недостаточностью, бронхиальной астмой, хроническими обструктивными заболеваниями легких, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения, системными заболеваниями соединительной ткани, опухолями различной локализации.

Первый сеанс БОС проводили всем пациентам до начала терапии. После этого пациенты были разделены на подгруппы с БОС: в контуре метрономизированного дыхания и без такового. Для контроля всем пациентам обеих подгрупп на этапах терапии проводили БОС на компьютерном диагностическом комплексе CardioLab 2009 («ХАИ-Медика») с модулем «Biofeedback», включающим программно-связанные визуально-звуковой метроном дыхания и алгоритм динамического определения текущих значений параметров ВСР, изменяемых под влиянием метрономизированного дыхания. Частоту дыхания задавали программным модулем «Biofeedback».

Параметры ВСР определяли в скользящем буфере продолжительностью в 1 минуту

путем динамического спектрального разложения с помощью быстрого преобразования Фурье последовательности длин R-R-интервалов мониторинговых записей ЭКГ в I стандартном отведении. Запись ЭКГ проводили в течение 7 мин. Частота дискретизации сигнала составляла 1 кГц, продолжительность – 1 мин.

В качестве параметров ВСР использовали рассчитываемые мощности медленных (V, связаны с гуморальным и симпатическим звеном вегетативной регуляции), средних (L, связаны с парасимпатическими и симпатическими звеньями) и высоких (H, связаны с парасимпатическими звеньями вегетативной регуляции) частот.

БОС оценивали на основании следующих параметров [8]:

- оптимальность (O) – показатель удаленности регуляторных систем от оптимального состояния во время сеанса БОС;
- чувствительность (S) – показатель восприимчивости регуляторных систем к метрономизированному дыханию;
- эффективность (E) – показатель, отражающий степень приближения параметров ВСР к оптимальному состоянию;
- индекс качества БОС (BQI) – интегральный показатель, охватывающий все качественные изменения процесса БОС.

Кроме этого оценивали расстояние между полученными и оптимальными значениями показателей (D), соотношение L/H и $V/(L+H)$, что отражает мощности симпатовагального и нейрогуморального звеньев регуляции.

Статистическую обработку результатов проводили в программе Microsoft Excel. Для статистической оценки результатов использовали параметрические критерии: M – среднее значение; sd – стандартное отклонение. Достоверность различий между группами определяли с помощью непараметрического T-критерия Уилкоксона.

Результаты и их обсуждение. Полученные средние значения параметров БОС у пациентов с ТАГ и контролируемой АГ до начала терапии представлены в таблице.

У пациентов с ТАГ отмечалось повышение O^D в 1,2 раза, $O^{V/(L+H)}$ в 3 раза, $S^{V/(L+H)}$ в 4 раза, $E^{V/(L+H)}$ в 1,8 раза относительно показателей у пациентов с контролируемой АГ.

Параметры БОС у пациентов с ТАГ и контролируемой АГ до начала терапии ($M \pm sd$)

Показатель		Группы наблюдения	
		ТАГ	контролируемая АГ
D	O	-4,9±0,1*	-3,9±0,2
	S	0,93±0,40*	0,88±0,02
	E	0,20±0,09*	0,200±0,014
L/H	O	-9,7±0,9*	-13,75±1,70
	S	5,77±0,20*	5,87±0,50
	E	0,87±0,02*	0,94±0,06
V/(L+H)	O	-6,1±0,4*	-2,10±0,95
	S	2,9±1,9*	0,69±0,30
	E	0,35±0,05*	0,19±0,01
BQI		1,65±0,90*	1,62±1,05

* $p > 0,05$ на соседних сеансах в группе БОС.

У пациентов с контролируемой АГ отмечалось повышение $O^{L/H}$ в 1,4 раза, $E^{L/H}$ в 1,08 раза в сравнении с показателями пациентов с ТАГ. E^D , S^D и $S^{L/H}$ были примерно одинаковыми у пациентов с ТАГ и контролируемой АГ.

BQI у пациентов с контролируемой АГ был ближе к оптимальному уровню, чем у пациентов с ТАГ.

Результаты показывают, что до начала терапии у пациентов с ТАГ отмечалось более значимое, чем у пациентов с контролируемой АГ, отклонение показателей нейрогуморального звена регуляции от оптимальных значений, тогда как у пациентов с контролируемой АГ преобладало отклонение преимущественно со стороны звена симпатовагусной регуляции, что соответствует сложившимся представлениям о механизмах этих двух клинических форм АГ.

Таким образом, согласно полученным результатам БОС может использоваться как эффективный неинвазивный метод диагностики и контроля АГ, в особенности при ТАГ.

Список литературы

1. Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) допомоги «Артеріальна гіпертензія» // Практичний лікар. – 2013. – № 2. – С. 43–51.
2. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) / Giuseppe Mancia, Robert Fagard, Krzysztof Narkiewicz [et al.] // Journal of Hypertension. – 2013. – № 31. – P. 1281–1187.
3. Achelrod D. Systematic review and meta-analysis of the prevalence of resistant hypertension in treated hypertensive populations / D. Achelrod, U. Wenzel, S. Frey // Am. J. Hypertens. – 2015. – Mar.; v. 28 (3). – P. 355–361.

4. Comparative epidemiology of resistant hypertension in chronic kidney disease and the general hypertensive population / P. A. Sarafidis, P. I. Georgianos, P. E. Zebekakis [et al.] // *Semin. Nephrol.* – 2014. – V. 34 (5). – P. 483–491.

5. Оценка эффективности применения биологической обратной связи в замкнутом контуре variability сердечного ритма и метрономизированного дыхания у пациентов с артериальной гипертензией / А. Л. Кулик, Е. Ю. Шмидт, А. В. Мартыненко, Н. И. Яблчанский // *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія «Медицина».* – 2011. – № 22 (975). – С. 29–37.

6. Белал С. А. С. Влияние сеансов биологической обратной связи с замкнутым контуром variability сердечного ритма и метрономизированного дыхания на контроль систолического артериального давления на фоне стандартной медикаментозной терапии у пациентов с артериальной гипертензией / С. А. С. Белал, Н. А. Водяницкая, Н. И. Яблчанский // *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія «Медицина».* – 2015. – № 29. – С. 11–21.

7. Оценка эффективности применения биологической обратной связи в замкнутом контуре variability сердечного ритма и метрономизированного дыхания у пациентов с артериальной гипертензией / Е. Ю. Шмидт, А. Л. Кулик, А. В. Мартыненко [и др.] // *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія «Медицина».* – 2011. – № 975, вип. 22. – С. 63–67.

8. Яблчанский Н. И. Variability сердечного ритма (в помощь практическому врачу) / Н. И. Яблчанский, А. В. Мартыненко. – Харьков, 2010. – 131 с.

О.С. Тимошенко, М.І. Яблчанський

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРІВ БІОЛОГІЧНОГО ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ У ПАЦІЄНТІВ З СКЛАДНОКОНТРОЛЬОВАНОЮ ТА КОНТРОЛЬОВАНОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Вивчено показники біологічного зворотного зв'язку (БЗЗ) в контурі метрономізованого дихання під контролем variability серцевого ритму у 112 пацієнтів з артеріальною гіпертензією – у 60 пацієнтів зі складноконтрольованою артеріальною гіпертензією (САГ) і 52 пацієнтів з контрольованою артеріальною гіпертензією. Встановлено, що САГ характеризується великим відхиленням показників нейрогуморальної ланки регуляції від оптимальних значень, тоді як у пацієнтів з контрольованою артеріальною гіпертензією переважало відхилення здебільшого з боку ланки симпатовагусної регуляції. У пацієнтів зі САГ індекс якості БЗЗ більш значуще віддалений від оптимального значення, ніж у пацієнтів з контрольованою артеріальною гіпертензією. Дійшли висновку, що БЗЗ може використовуватись як ефективний неінвазивний метод діагностики та контролю САГ.

Ключові слова: складноконтрольована артеріальна гіпертензія, біологічний зворотний зв'язок, variability серцевого ритму.

О.С. Tymoshenko, M.I. Yabluchanskyi

COMPARATIVE CHARACTERIZATION OF BIOFEEDBACK PARAMETERS IN PATIENTS WITH DIFFICULT-TO-CONTROLLED AND CONTROLLED HYPERTENSION

Parameters of biofeedback in loop of heart rate variability and paced breathing were studied in 112 patients with hypertension – in 60 patients with difficult-to-controlled and 52 patients with controlled hypertension. It was found, that difficult-to-controlled hypertension is characterized by large deviations of parameters of neurohumoral regulation from the optimal values, where as controlled hypertension is characterized by mainly deviation of sympatovagal regulation unit. Among patients with difficult-to-controlled hypertension there were more significant deviation of index of quality biofeedback from the optimal values compared to patients with controlled hypertension. It is concluded, that biofeedback can be used as an effective non-invasive method for the diagnosis and monitoring of difficult-to-controlled hypertension.

Keywords: difficult-to-controlled hypertension, biofeedback, heart rate variability.

Поступила 13.05.16