

УДК 616.831-005.1

## ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАНТА ТЕЧЕНИЯ НЕТРАВМАТИЧЕСКИХ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ

<sup>1</sup>Иванова Н.Е., <sup>2</sup>Соколова Н.А., <sup>1</sup>Иванов А.Ю., <sup>2</sup>Козырева Л.В.

<sup>1</sup>Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова,  
филиал ФГБУ «Северо-западный федеральный медицинский исследовательский центр»  
Минздрава РФ, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup>ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова»  
МЧС России, Санкт-Петербург, e-mail: natik.a.s@mail.ru

Проведен анализ основных показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) в динамике острого периода нетравматических внутричерепных кровоизлияний (НВЧК). Определение варианта вегетативной дисфункции по результатам оценки кардиоинтервалограмм позволяет прогнозировать вариант течения и исход заболевания. Благоприятный вариант характеризуется сохранением показателей ВСР на одном уровне в течение всего острого периода. Прогрессирующее снижение показателей в динамике характерно для нестабильного варианта течения НВЧК. Неблагоприятный вариант характеризуется регистрацией стойкого ригидного ритма, истощением регуляторных систем, «неистинной» ваготонией.

**Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма, нетравматические внутричерепные кровоизлияния, вегетативная нервная система

## DYNAMICS OF MAIN INDICATORS OF HEART RATE VARIABILITY DEPENDING ON THE CURRENT VERSION OF NONTRAUMATIC INTRACRANIAL HEMORRHAGE

<sup>1</sup>Ivanova N.E., <sup>2</sup>Sokolova N.A., <sup>1</sup>Ivanov A.Y., <sup>2</sup>Kozyreva L.V.

<sup>1</sup>Russian Polenov Neurosurgical Institute, Saint-Petersburg;

<sup>2</sup>The Nikiforov Russian Centre of Emergency and Radiation Medicine, Saint-Petersburg,  
e-mail: natik.a.s@mail.ru

The analysis of the main indicators of heart rate variability (HRV) in the dynamics of acute nontraumatic intracranial hemorrhage. The variant definition of autonomic dysfunction evaluation of cardiointervalogram option allows to predict the course and outcome of the disease. Favorable variant is characterized by the preservation of parameters of HRV at the same level throughout the acute period. The progressive decline in the dynamics is typical for unstable the current version of nontraumatic intracranial hemorrhage. Worst case scenario is characterized by the registration resistant rigid rhythm, depletion of regulatory systems, «false» vagotonic.

**Keywords:** heart rate variability, nontraumatic intracranial hemorrhage, autonomic nervous system

Результатами многочисленных исследований доказана важная роль дисфункции отделов ВНС в развитии той или иной патологии. Перспективным методом объективной оценки функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС), в том числе при НВЧК, является анализ ВСР. Данный метод позволяет не только качественно и количественно оценить дисфункцию ВНС, но и определить степень напряжения регуляторных систем (РС), характер влияния симпатического и парасимпатического отделов ВНС на регуляцию сердечного ритма и состояния надсегментарных эрготропных и барорефлекторных сегментарных механизмов вегетативной регуляции. Регистрация ригидного ритма в записи свидетельствует об истощении и крайнем варианте срыва вегетативной регуляции, что является предиктором неблагоприятного прогноза [1, 2, 4, 5, 6, 7].

При прогнозировании исхода инсульта часто оперируют только результатами обследования больных при поступлении в стационар, игнорируя фундаментальное положение относительно патокинетики инсульта, а именно динамики патологических процессов [3]. Для прогнозирования исхода НВЧК необходимо определить вариант течения заболевания на основании нейромониторинга, включающего оценку функционального состояния ВНС. В связи с этим актуальным представляется анализ ВСР в динамике острого периода кровоизлияний.

**Цель исследования:** оценить динамику основных показателей вариабельности сердечного ритма в зависимости от варианта течения нетравматических внутричерепных кровоизлияний.

### Материалы и методы исследования

Обследовано 67 пациентов в остром периоде НВЧК, из них 35 (52%) пациентов с аневризмати-

ческой этиологией кровоизлияний, 12 (18%) больных – с гипертонической, в том числе в сочетании с атеросклерозом у 9 (13%) больных, 12 (18%) пациентов с артериовенозными мальформациями (АВМ), 5 (7%) – с каверномами, 1 (2%) – с болезнью мойя-мойя и 2 (3%) – неуточненной этиологии. Все наблюдаемые были в возрасте от 17 до 72 лет ( $43 \pm 14,2$ ). Соотношение между мужчинами и женщинами было практически одинаковым – 34 (51%) и 33 (49%) соответственно. Объективную оценку функционального состояния ВНС проводили на основании анализа 5-минутных записей кардиоритмограмм на 1-е, 3-4-е, 5-6-е, 7-8-е, 10-12-е и 21-е сутки от начала заболевания. Для оценки ВСР применяли методы, в основе которых лежат статистические преобразования: показатель SDNN – среднее квадратичное отклонение величин нормальных RR интервалов; pNN50 – процентная представленность эпизода различия последовательных интервалов более, чем на 50 мс; геометрические методы ( $\Delta X$  – вариационный размах, ИН – индекс напряжения регуляторных систем или стресс-индекс); анализ волновой структуры ритма (спектральный анализ). Спектральному анализу подвергались 5-минутные отрезки записи с выделением трех частотных диапазонов: HF (high frequency) – дыхательные, быстрые волны; LF (low frequency) – низкочастотные колебания, медленные волны первого порядка; VLF (very low frequency) – очень низкочастотные колебания, медленные волны второго порядка.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Динамика нарастания ВД, по данным анализа ВСР, при НВЧК характеризуется переходом от рефлекторного к гуморально-метаболическому уровню регуляции с напряжения высших вегетативных центров (ВВЦ) в сочетании с симпатикотонией, балансом или ваготонией. Выделены три варианта течения и исхода острого периода НВЧК: благоприятный вариант течения, исход и прогноз восстановления трудоспособности, 37 (55,2%) наблюдений; нестабильный вариант течения заболевания с сомнительным прогнозом восстановления трудоспособности (инвалиды), 19 (28,4%) наблюдений. Пациенты были в субкомпенсированном состоянии с сохранением неврологических нарушений к концу острого периода; неблагоприятный вариант течения и исход заболевания, 11 (16,4%) наблюдений. Пациенты находились в декомпенсированном состоянии, у них развивался гипертонико-гидроцефальный синдром, критический вазоспазм с исходом в ишемию, сохранялась грубая очаговая неврологическая симптоматика, присоединялся синдром полиорганной недостаточности. летальные исходы зарегистрированы либо в остром периоде, либо в раннем восстановительном периоде.

В остром периоде НВЧК по результатам анализа ВСР преобладали гуморально-метаболические влияния. При оценке ВСР в динамике острого периода у пациентов с благоприятным вариантом течения заболевания помимо напряжения ВВЦ, выявлялись варианты и без напряжения, в том числе баланс вегетативной регуляции. Для пациентов с нестабильным вариантом течения заболевания среди надсегментарных влияний с 1-х по 7-е сутки отмечено преобладание напряжения ВВЦ в сочетании с балансом, который в большинстве случаев уже на 10-е сутки переходил в напряженную симпатикотонию. Баланса без напряжения ВВЦ в динамике выявлено не было, кроме того, у пациентов данной группы появлялся ригидный ритм. При неблагоприятном варианте течения НВЧК с 1-х по 21-е сутки диагностировался ригидный ритм, зарегистрирована «неистинная» ваготония, авариабельный ритм при смерти мозга (патент на изобретение № 2389432 от 20.05.2010 года).

В динамике острого периода достоверные различия по показателям ВСР между вариантами течения нарастают. При благоприятном варианте показатель среднего квадратичного отклонения величин нормальных RR интервалов (SDNN) хоть и снижен, но держится приблизительно на одном уровне в течение всего острого периода, при нестабильном варианте имеет место достоверное снижение показателя ( $p < 0,05$ ), при неблагоприятном варианте значения SDNN с 1-х суток резко снижены. Похожая картина выявлена и при анализе показателя процентной представленности эпизода различия последовательных интервалов более чем на 50 мс (pNN50), вариационного размаха ( $\Delta X$ ) (рис. 1).

При благоприятном варианте значения  $\Delta X$  стабильны на протяжении всего острого периода, при нестабильном варианте течения между 5-ми и 21-ми сутками имеет место достоверное снижение  $\Delta X$ , при неблагоприятном варианте течения НВЧК также происходит снижение  $\Delta X$  ( $p < 0,05$ ).

Значения стресс-индекса (ИН) по суткам представлены на рис. 2.

При нестабильном варианте выявлено достоверное нарастание ИН на 10-е сутки по сравнению с исходным уровнем, при благоприятном варианте течения НВЧК значения ИН без повышения держатся на одном уровне, а при неблагоприятном резко повышены в течение всего острого периода ( $p < 0,05$ ).

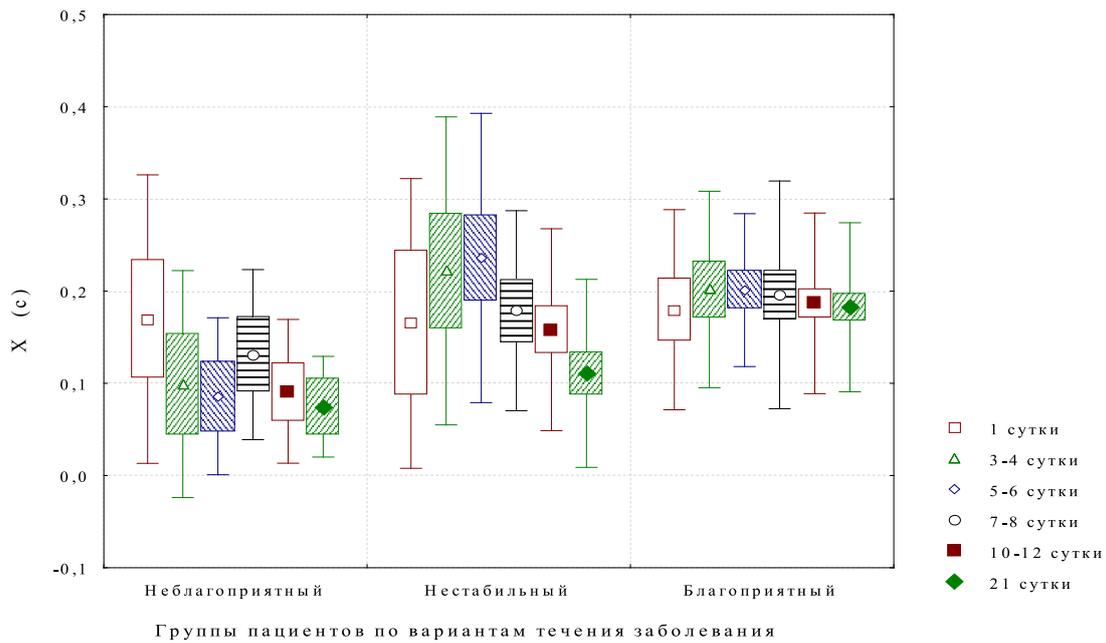


Рис. 1. Анализ показателя  $\Delta X$  в динамике в зависимости от варианта течения заболевания

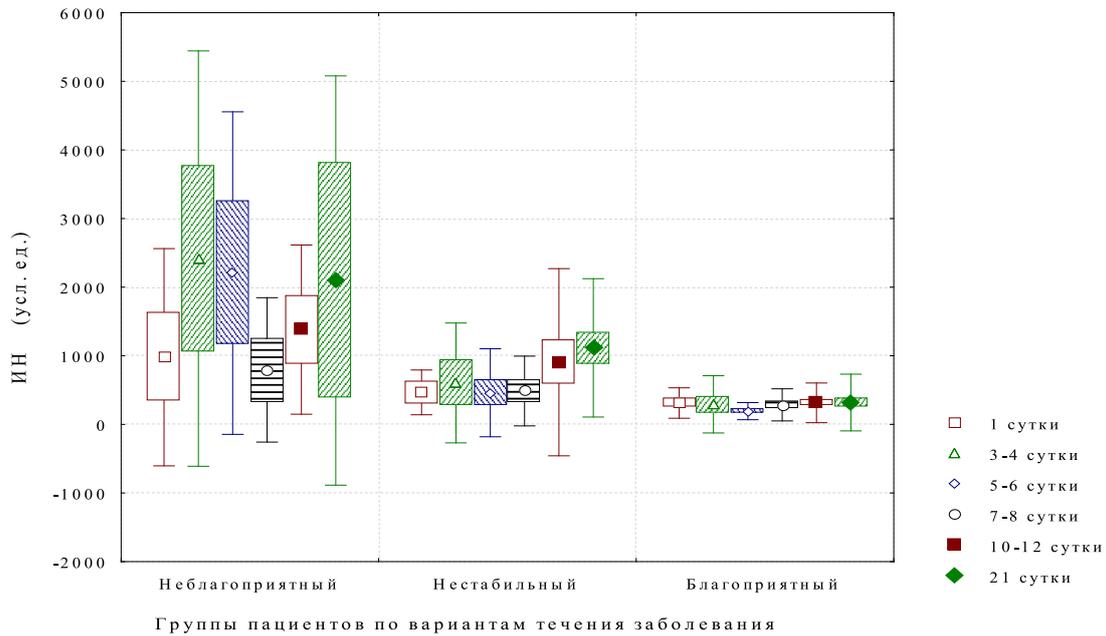


Рис. 2. Значения ИИ по суткам в зависимости от варианта течения

Абсолютные значения спектральных показателей ВСР в динамике по исследуемым вариантам течения представлены на рис. 3, 4, 5.

Показатель VLF при нестабильном варианте течения достоверно снижался постепен-

но, при благоприятном держался практически на одном уровне, лишь на 7-й день имело место некоторое повышение, при неблагоприятном значения VLF падали сразу ( $p < 0,05$ ).

Похожая картина имела место и для показателя LF, то есть при нестабильном вариан-

те значения снижались постепенно, причем на 5-е и 21-е сутки с достоверным падением значений, а при благоприятном значении LF держались на одном уровне ( $p < 0,05$ ).

При неблагоприятном варианте течения абсолютные значения HF падали сразу, при нестабильном – постепенно, причем между 3-ми и 21-ми сутками с достоверным падением, а при благоприятном варианте значения HF находились на одном уровне ( $p < 0,05$ ).

Что касается относительных значений спектральных показателей LF и HF (%), то при неблагоприятном варианте относительные значения LF находились на низком уровне, при нестабильном и благоприятном вариантах течения значения несколько нарастают ( $p < 0,05$ ). Для благоприятного варианта течения НВЧК характерно сохране-

ние относительных значений HF на одном уровне, для нестабильного варианта выявлено достоверное падение HF ( $p < 0,05$ ), при неблагоприятном отмечено нарастание значений HF («неистинная» ваготония).

### Выводы

Таким образом, при благоприятном варианте течения заболевания выявлена адекватная реакция на стресс с преобладанием минимального напряжения систем регуляции. При нестабильном варианте характерно перенапряжение РС, а при неблагоприятном варианте происходит истощение с крайним вариантом срыва вегетативной регуляции – ригидным ритмом, что свидетельствует о неадекватной реакции регуляторных систем организма.

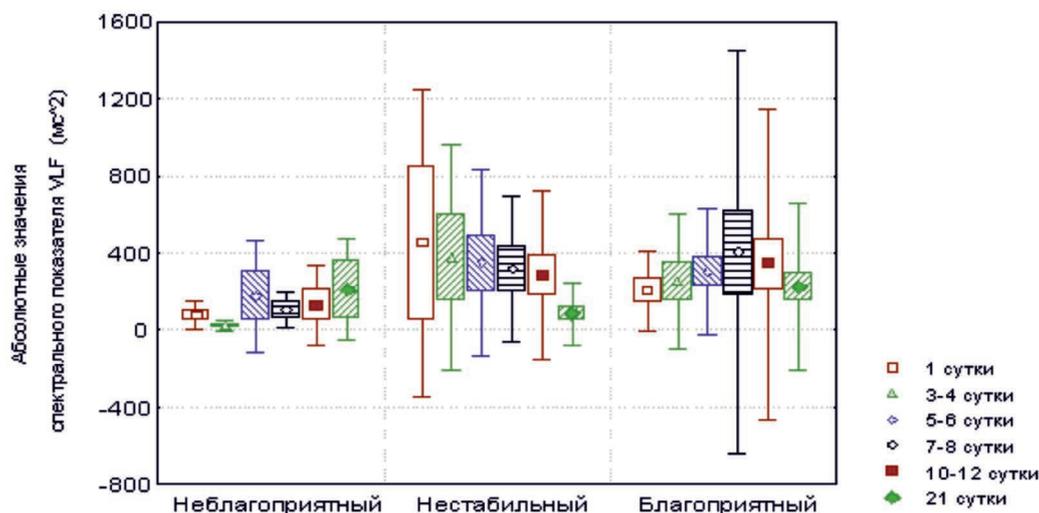


Рис. 3. Абсолютные значения очень медленных волн (VLF) по вариантам течения

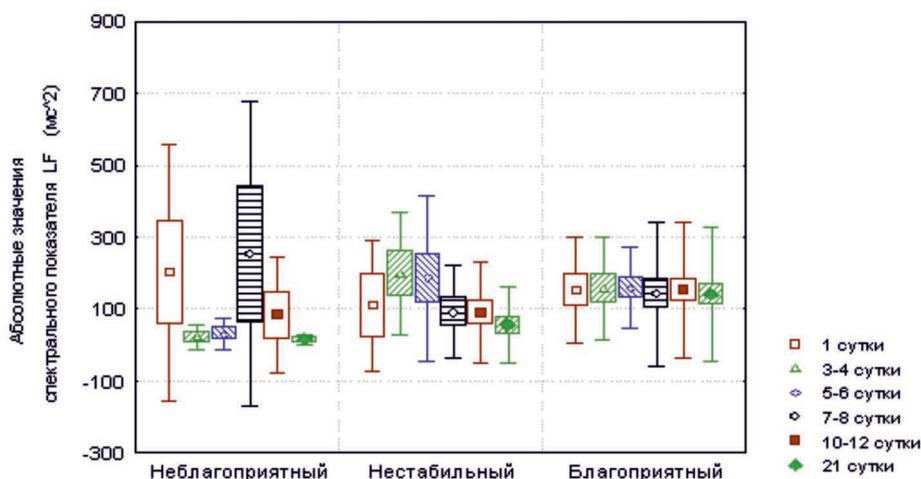


Рис. 4. Абсолютные значения медленных волн (LF) в динамике

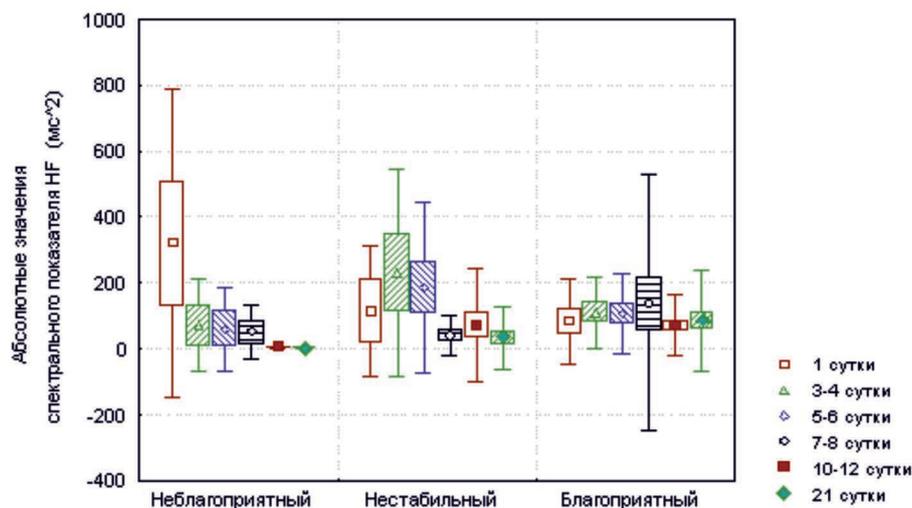


Рис. 5. Абсолютные значения быстрых волн (HF) по суткам острого периода НВЧК

Варианты клинического течения и исходы НВЧК сопряжены с динамикой показателей ВСР: отсутствие отрицательной динамики в значениях кардиоритмограмм в течение всего острого периода свидетельствует о благоприятном варианте течения заболевания, и такие пациенты требуют только динамического наблюдения для раннего выявления перехода их в группу с нестабильным вариантом течения. При нарастании нестабильности показателей в сторону прогрессирующего снижения ВСР необходимо проведение лечебно-профилактических мероприятий, направленных на коррекцию вегетативных нарушений, чтобы не допустить переход в неблагоприятный вариант течения.

#### Список литературы

1. Бабуц И.В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И.В. Бабуц, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Машаех. – Ставрополь, 2002. – 112 с.
2. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика: Руководство для врачей / Под ред. В.Л. Голубева. – М.: Мед. информ. агентство, 2010. – 640 с.
3. Виленский Б.С. Прогнозирование исходов инсульта неравномерно // Неврол. журн. – 2008. – Т. 13, № 1. – С. 52–53.
4. Ключева Е.Г. Геморрагический инсульт: диагностический алгоритм вегетативной дисфункции: дис. ... д-ра мед. наук. – СПб, 2000. – 250 с.
5. Baillard C. Brain death assessment using instant spectral analysis of heart rate variability // Crit care ved. – 2002. – Vol. 30, № 2. – P. 306–310.
6. Chiu T.F. Depressed sympathovagal balance predicts mortality in patients with subarachnoid hemorrhage // Am J Emerg Med. – 2012. – Vol. 30, № 5. – P. 651–656.
7. Conni M.A. Heart rate variability / M.A. Conni // Ann int med. – 1993. – Vol. 118. – P. 436–447.

#### References

1. Babunc I.V. Azbuka analiza variabelnosti serdechnogo ritma / I.V. Babunc, Je.M. Miridzhanjan, Ju.A. Mashaeh. Stavropol, 2002. 112 p.
2. Vegetativnye rasstrojstva: klinika, lechenie, diagnostika: Rukovodstvo dlja vrachej / Pod red. V.L. Golubeva. M.: Med. inform. agentstvo, 2010. 640 p.
3. Vilenskij B.S. Prognozirovanie ishodov insulta nepravomerno // Nevrol. zhurn. 2008. T. 13, no. 1. pp. 52–53.
4. Klocheva E.G. Gemorragicheskij insult: diagnosticheskij algoritm vegetativnoj disfunkcii: dis. ... d-ra med. nauk. SPb, 2000. 250 p.
5. Baillard C. Brain death assessment using instant spectral analysis of heart rate variability // Crit care ved. 2002. Vol. 30, no. 2. pp. 306–310.
6. Chiu T.F. Depressed sympathovagal balance predicts mortality in patients with subarachnoid hemorrhage // Am J Emerg Med. 2012. Vol. 30, no. 5. pp. 651–656.
7. Conni M.A. Heart rate variability / M.A. Conni // Ann int med. 1993. Vol. 118. pp. 436–447.