

Оценка вегетативной дисфункции методом анализа вариабельности сердечного ритма при нетравматических внутричерепных кровоизлияниях

Соколова Н.А., Иванова Н.Е., Панунцев В.С., Козырева Л.В.

Evaluation of the vegetative dysfunction by means of the method of heart rate variability analysis during nontraumatic intracranial hemorrhages

Sokolova N.A., Ivanova N.Ye., Panuntsev V.S., Kozyreva L.V.

Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. А.Л. Поленова, г. Санкт-Петербург

© Соколова Н.А., Иванова Н.Е., Панунцев В.С., Козырева Л.В.

На основании анализа вариабельности сердечного ритма у 41 пациента в остром периоде нетравматических внутричерепных кровоизлияний выявлено, что динамика нарастания вегетативной дисфункции характеризуется переходом от рефлекторного к гуморально-метаболическому типу регуляции. Отмечено снижение реактивности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) при проведении дыхательной и активной ортостатической пробы. Разработан способ оценки реактивности ВНС с помощью анализа вариабельности сердечного ритма, записанной до, во время и после люмбальной пункции, с измерением давления цереброспинальной жидкости, что позволяет оценить реактивность надсегментарных центров (адекватная, недостаточная, истощение), повышает точность определения адаптивных возможностей организма с выделением варианта течения заболевания и помогает выявлять корреляцию степени напряжения надсегментарных центров с наличием гипертензионно-гидроцефального синдрома.

On the basis of the heart rate variability analysis in 41 patients during acute period of nontraumatic intracranial hemorrhages it was revealed that dynamics of the vegetative dysfunction rise was characterized by transition from reflex to humoral metabolic type of regulation. The reduction of reactivity of vegetative nervous system parasympathetic part during respiratory and active orthostatic test was noted. The method of evaluation of vegetative nervous system reactivity by means of heart rate variability analysis recorded before, during and after lumbar puncture with measure of cerebrospinal fluid pressure was worked out. It allows to evaluate the reactivity of suprasegmental centers (adequate, insufficient, exhaustion), raises accuracy of detection of adaptive organism resources with the detachment of the disease course variant and helps to reveal correlation of exertion extent of suprasegmental centers with hypertensive hydrocephalic syndrome.

Введение

Вегетативные нарушения в клинике субарахноидальных кровоизлияний обусловлены раздражением излившейся кровью гипоталамической области и спазмами ее артерий. При нарушении связей надсегментарных центров с сегментарными возникают вегетативные расстройства вплоть до развития синдрома полиорганной недостаточности. Наиболее объективным методом оценки вегетативной дисфункции на сегодняшний день является анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР). Появление ригидного ритма свидетельствует о не-

благоприятном исходе при любом заболевании [2–4, 6, 8].

В настоящей работе уточнены патогенетические механизмы вегетативной регуляции при нетравматических внутричерепных кровоизлияниях (НВЧК), выявлены предикторы исходов заболевания по данным анализа ВСР.

Материал и методы

В исследование был включен 41 пациент, из них 22 мужчины и 19 женщин. Возраст варьировал от 22 до 72 лет. Ведущими этиологическими факторами кровоизлияний были аневризмы

различной локализации и артериальная гипертензия.

Оценивали индекс Кердо, проводили анализ ВСР, электроэнцефалографии (ЭЭГ), лабораторной диагностики (ферменты, электролиты). Анализ ВСР по коротким 5-минутным фоновым записям проводился всем пациентам. Для оценки реактивности вегетативной нервной системы (ВНС) использовали стандартные, наиболее распространенные пробы: дыхательную — для оценки реактивности парасимпатического отдела (23 пациента) и активную ортостатическую пробу (АОП) — для оценки реактивности симпатического и парасимпатического отделов (14 пациентов). Учитывая тяжесть состояния больных, наличие общемозговой и очаговой симптоматики, выполнить вышеописанные пробы всем пациентам не представлялось возможным, поэтому был разработан способ оценки реактивности ВНС с помощью анализа ВСР, записанной до, во время и после люмбальной пункции, с измерением давления цереброспинальной жидкости (ЦСЖ). Всего — 12 пациентов.

Оценивали ВСР, используя методы временного анализа кардиоинтервалов (статистические и геометрические), вариационную пульсографию по Баевскому, анализ волновой структуры ритма и методы комплексной оценки регуляторных систем [1, 4, 5, 7, 9—11].

Результаты и обсуждение

Основные показатели ВСР у пациентов в остром периоде НВЧК отражали усиление гуморально-метаболических и симпатических влияний (табл. 1), что выражалось в нарастании индекса напряжения (ИН), индекса централизации (ИЦ), очень медленных волн (% VLF), сдвига вагосимпатического баланса в сторону симпатических влияний ($LF/HF > 2,5$) и значительного снижения парасимпатических показателей и коэффициентов реактивности ($pNN50$), абсолютных и относительных значений быстрых волн (HF), дыхательного коэффициента (ДК).

Таблица 1
Основные показатели ВСР

Показатель ВСР	Норма	НВЧК, $M \pm \sigma$
----------------	-------	----------------------

SDNN, M/C	40—80	45,26 ± 33,1
pNN50, %	10—40	3 ± 5
ΔX	0,15—0,39	0,20 ± 0,12
ИН, усл. ед	80—150	404,5 ± 369,4
TP, MC^2	1000—3000	1186,2 ± 1560,6
VLF, MC^2	355—1175	926,4 ± 1382,0
LF, MC^2	500—1500	209,09 ± 277,1
HF, MC^2	500—1500	50,9 ± 117,8
VLF, %	10—30	68,6 ± 21,2
LF, %	15—40	28 ± 21
HF, %	10—30	6 ± 9
LF/HF (покой)	0,5—2,5	24,02 ± 39,6
ИЦ	2—8	102,8 ± 126,6
Дк	Более 1,21	1,08 ± 0,14
K _{30/15}	1,35—1,65	1,48 ± 0,37

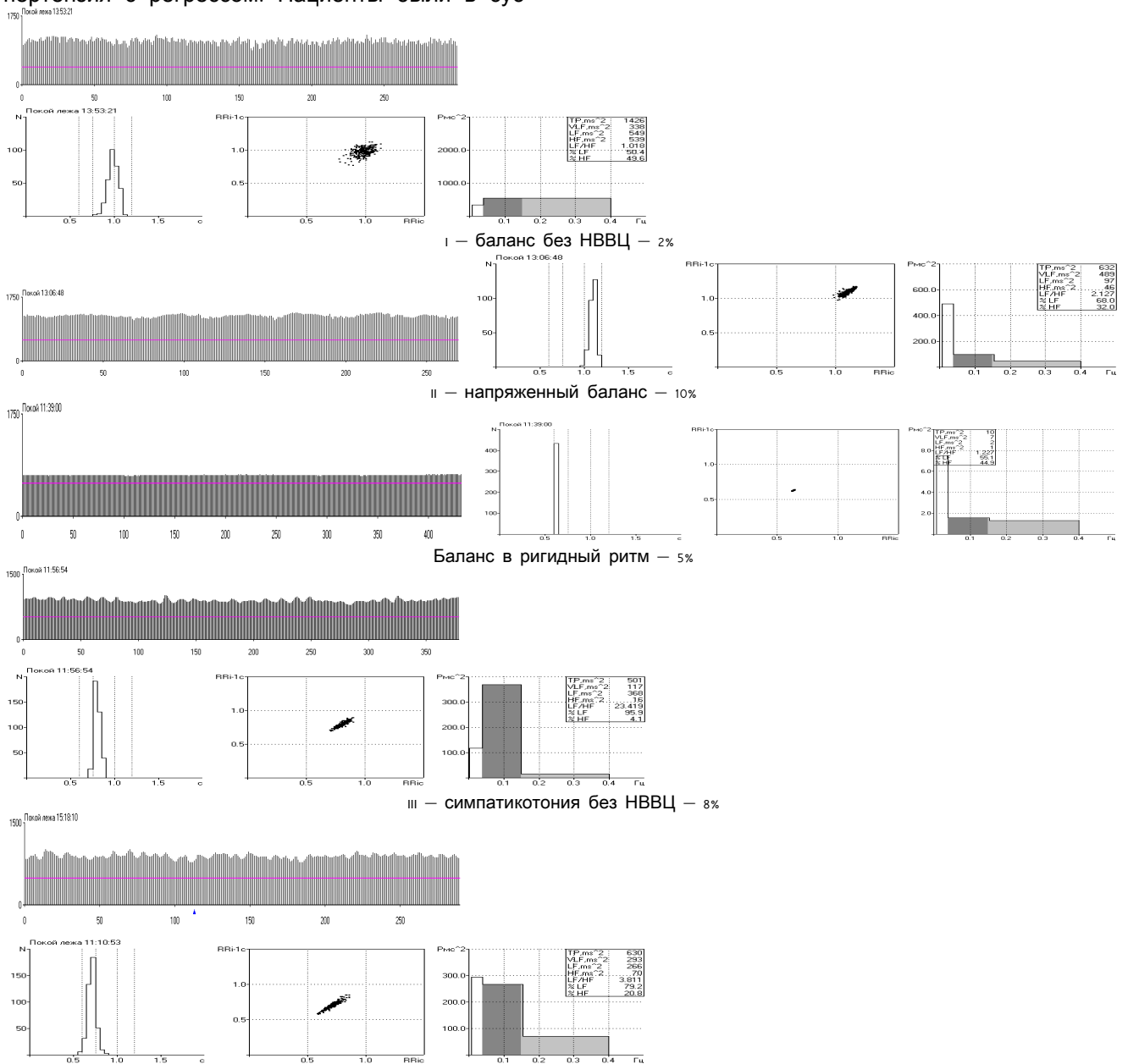
При анализе параметров кардиоритмограммы наиболее часто встречающимся вариантом была напряженная симпатикотония (рис. 1). Баланс без напряжения высших вегетативных центров (НВВЦ) наблюдался в редких случаях только у пациентов в компенсированном состоянии, по шкале Ханта—Хесса не более II степени, как правило, в конце острого периода кровоизлияний. При смерти мозга наряду с отсутствием кровотока, по данным транскраниальной доплерографии, и биоэлектрической активности, по данным ЭЭГ, при анализе ВСР наблюдали отсутствие волновой структуры.

Было отмечено, что при нарастании тяжести состояния усиливалось НВВЦ. По данным суммарной оценки регуляторных систем (СОРС) прослеживалась та же тенденция: при ухудшении состояния увеличивалось перенапряжение и истощение систем регуляции (рис. 2).

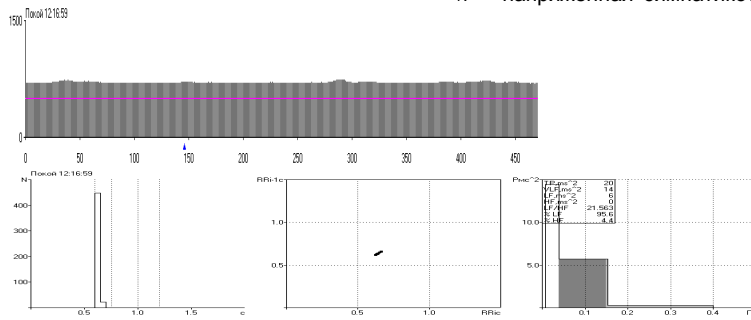
Учитывая, что люмбальная пункция является лечебно-диагностической процедурой и приводит к уменьшению внутричерепной гипертензии, а поскольку у пациентов с НВЧК наиболее распространенным вариантом вегетативной дисфункции, по данным анализа ВСР, являются различные виды напряжения, предположили, что должны происходить изменения и в регулирующих системах во время пункции, а именно снижение НВВЦ. На основании этого были выделены типы реактивности ВНС в зависимости от степени НВВЦ и наличия внутричерепной гипертензии: адекватная, недостаточная, истощение (табл. 2). При адекватной реактивности наблюдался пол-

ный регресс или снижение напряжения после пробы, при этом давление ЦСЖ было в пределах нормы либо незначительно повышено с последующим регрессом в остром периоде. Пациенты были в компенсированном состоянии, у них наблюдался благоприятный тип течения заболевания. При недостаточной реактивности было незначительное НВВЦ при восстановлении с уменьшением симпатических влияний после пробы, наблюдалась нормотензия или гипертензия с регрессом. Пациенты были в суб-

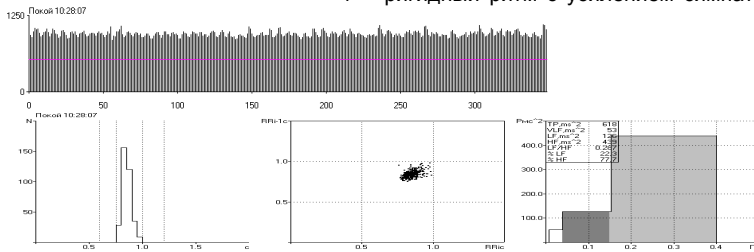
компенсированном состоянии, отмечалось нестабильное течение заболевания. При истощении во время и после пробы наблюдалось нарастание НВВЦ, причем, несмотря на одинаковую продолжительность записи, во время пункции происходило нарастание частоты сердечных сокращений, что отражалось в большем количестве RR-интервалов, но не за счет симпатических влияний, а за счет гуморально-метаболических – надсегментарных (рис. 3).



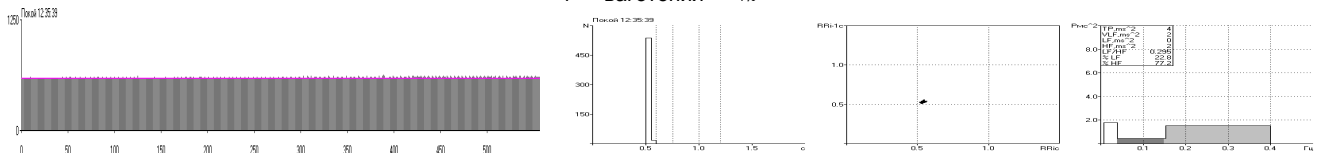
IV — напряженная симпатикотония — 41%



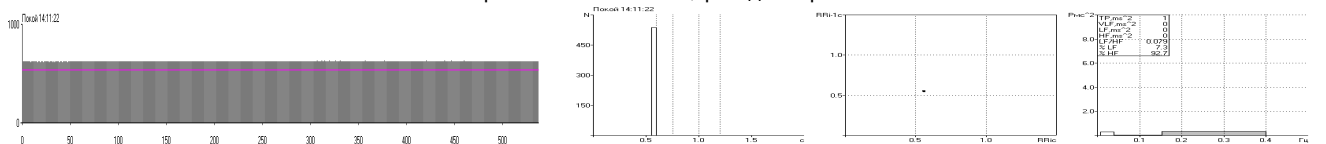
V — ригидный ритм с усилением симпатических влияний — 16%



V — ваготония — 4%



VI — напряженная ваготония, ригидный ритм — 14%



ВСР при смерти мозга

Рис. 1. Варианты ритмограмм, гистограмм, скаттерграмм и спектров мощности

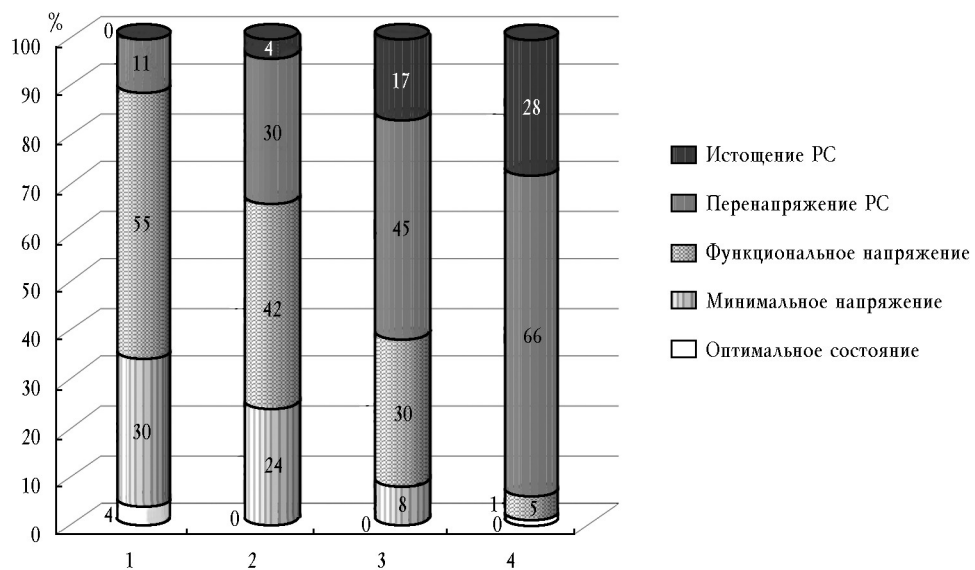
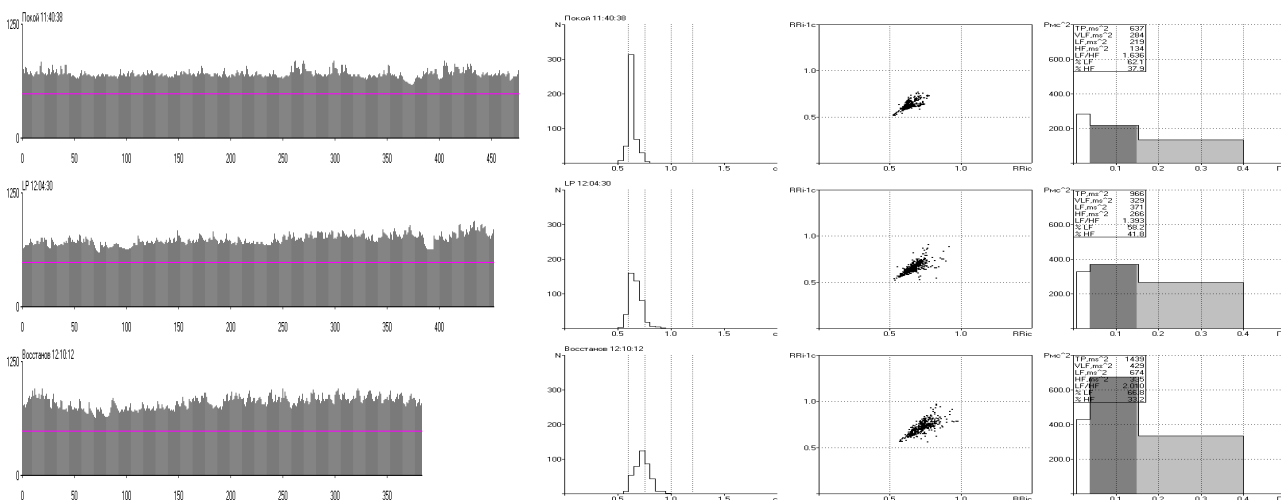


Рис. 2. Суммарная оценка регуляторных систем у пациентов в остром периоде НВЧК

Таблица 2

Типы реактивности ВНС в зависимости от степени НВВЦ и наличия внутричерепной гипертензии в остром периоде внутримозговых кровоизлияний

Тип реактивности ВНС	Степень НВВЦ (%VLF)	Вариабельность сердечного ритма			Давление ЦСЖ	Вариант течения заболевания
		Фон	Люмбальная пункция	Восстановление		
Адекватная	Полный регресс или снижение напряжения после пробы при VLF как менее 30%, так и более 50%	Напряженная ваготония	Напряженный баланс	Баланс без напряжения; напряженная ваготония; напряженный баланс	Нормотензия или гипертензия с последующим регрессом в остром периоде (до 21 дня)	Благоприятный тип течения, компенсированное состояние
		Напряженный баланс	Напряженный баланс	Баланс		
		Баланс	Напряженная ваготония	Баланс		
Недостаточная	Незначительное напряжение (VLF = 30—40%) или умеренное напряжения (VLF = 40—50%) при восстановлении с уменьшением симпатических влияний после пробы	Напряженный баланс	Напряженная симпатикотония	Напряженная симпатикотония; напряженный баланс	Нормотензия или гипертензия с регрессом в остром периоде	Нестабильное течение заболевания, субкомпенсированное состояние
		Напряженная симпатикотония	Напряженная симпатикотония	Напряженная симпатикотония		
Истощение	Выраженное напряжение после пробы (VLF > 50%)	Напряженная симпатикотония	Напряженная симпатикотония	Напряженная симпатикотония	Гипертензия	Неблагоприятное течение, декомпенсированное состояние
		Напряженная ваготония	Напряженная ваготония	Напряженная ваготония		
		Ваготония	Напряженная ваготония	Напряженная ваготония		
		Симпатикотония	Напряженная симпатикотония	Напряженная симпатикотония		



Адекватная реактивность ВНС

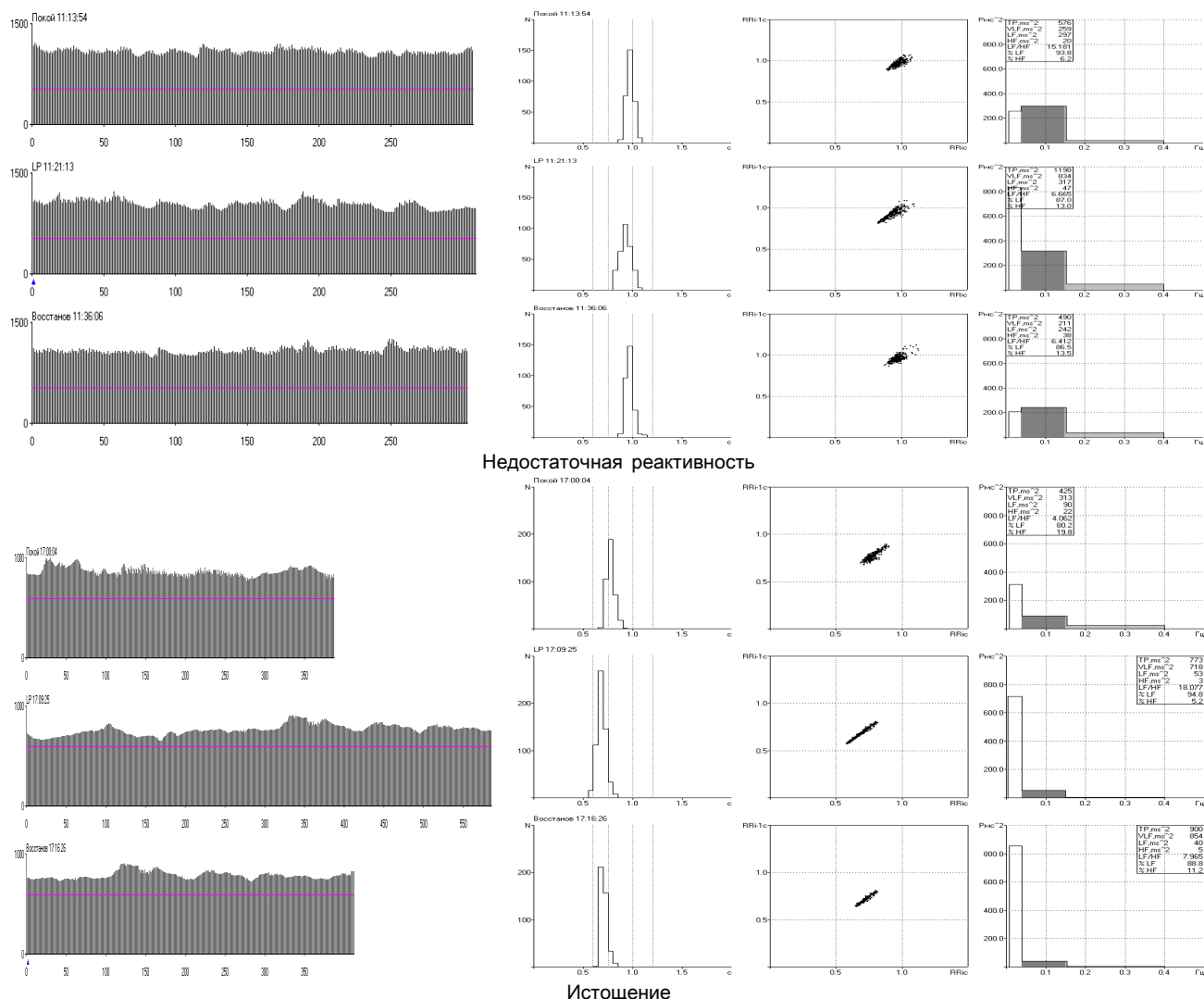


Рис. 3. Типы реактивности ВНС при люмбальной пункции

Эти больные были с внутричерепной гипертензией, в декомпенсированном состоянии, именно в этой группе проводились шунтирующие операции и наблюдались летальные исходы.

На фоне лечебного наркоза и при благоприятном течении заболевания с отсутствием внутричерепной гипертензии у пациентов регистрировали ригидный ритм при СОРС от +3 до -3, характерный для первых двух типов реактивности ВНС. Напряженная симпатикотония или напряженная ваготония при люмбальной пункции на фоне ригидного ритма с СОРС от +10 до +12 являются предикторами летального

исхода в ближайшем периоде со снижением общей мощности спектра — $TP \leq 10 \text{ мс}^2$.

Заключение

Таким образом, динамика нарастания вегетативной дисфункции по данным анализа ВСР в остром периоде НВЧК характеризуется переходом от рефлекторного к гуморально-метаболическому типу регуляции, а также снижением реактивности парасимпатического отдела ВНС при проведении проб (дыхательная, АОП). В остром периоде, по данным СОРС, наблюдались чаще всего три состояния: истощение, перенапряжение с недостаточностью защитно-

приспособительных механизмов, состояние функционального напряжения. Использование оценки реактивности ВНС в остром периоде внутричерепных кровоизлияний на фоне люмбальной пункции позволяет определить функциональное состояние ВНС у пациентов с различной степенью нарушения сознания, с выраженной очаговой неврологической симптоматикой и у больных, находящихся в лечебном наркозе. Разработанный способ диагностики позволяет по вкладу VLF оценить реактивность надсегментарных центров (адекватная, недостаточная, истощение); повышает точность определения адаптивных возможностей организма с выделением варианта течения заболевания и помогает выявлять корреляцию степени напряжения надсегментарных центров с наличием гипертензионно-гидроцефального синдрома (при нормальном давлении ЦСЖ отмечается адекватная реактивность ВНС, при гипертензии – недостаточная или истощение).

Литература

1. Бабунц И.В., Мириджанян Э.М., Машаех Ю.А. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма. Ставрополь, 2002. 112 с.

2. *Вегетативные* расстройства: клиника, диагностика, лечение / Под ред. А.М. Вейна. М.: Мед. информ. агентство, 2003. 752 с.
3. *Геморрагический* инсульт: Практическое руководство / Под ред. В.И. Скворцовой, В.В. Крылова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. 160 с.
4. Земцовский Э.В., Тихоненко В.М., Реева С.В., Демидова М.М. Функциональная диагностика состояния вегетативной нервной системы. СПб.: ИНКАРТ, 2004. 80 с.
5. *Методические* рекомендации по анализу вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. М., 2002. 52 с.
6. Шефер Д.Г. Гипоталамические (диэнцефальные) синдромы: 2-е изд., испр. и доп. М.: Медицина, 1971. 384 с.
7. *Heart rate variability*. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task force of the European society of cardiology and North American society of pacing and electrophysiology // Eur. Heart J. 1996. V. 17. P. 354–381.
8. Longo A., Ferreira D., Correia M. Heart rate variability // Rev. Port. Cardiol. 1995. V. 14. № 3. P. 241–262.
9. Maliani A., Lombardi F., Pagani M. Methodological aspects of noninvasive analysis of autonomic regulation of cardiovascular variability // Clin. Sci. Colch. 1996. Suppl. P. 68–71.
10. Maliani A., Lombardi F., Pagani M. Power spectral analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms // Br. Heart J. 1994. V. 71. P. 1–2.
11. Malik M., Camm A.J. Heart rate variability // Clin. Cardiol. 1990. V. 13. № 80. P. 570–576.